

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Анатомия домашних животных

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
ДЛЯ ВЫСШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Анатомия домашних животных

ИЗДАНИЕ ЧЕТВЕРТОЕ,
ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Под редакцией лауреата Государственной премии СССР,
заслуженного деятеля науки РСФСР, профессора
А. И. АКАЕВСКОГО

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебника для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Ветеринария».

МОСКВА «КОЛОС» 1984



ББК 45.2

А64

УДК 636:611(075.8)

Авторы: профессора А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев,
Н. В. Михайлов, И. В. Хрусталева.

Рецензент: профессор П. И. Арутюнян.

Большую работу по подготовке данного издания провел профессор Ю. Ф. Юдичев.

**Анатомия домашних животных/А. И. Акаевский,
А 64 Ю. Ф. Юдичев, Н. В. Михайлов, И. В. Хрусталева; Под
ред. А. И. Акаевского. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Ко-
лос, 1984. — 543 с., ил., 8 л. ил. — (Учебники и учеб. по-
собия для высш. с.-х. учёб. заведений).**

Учебник предназначен для ветеринарных факультетов. В отличие от предыдущего издания (1975 г.) значительно расширена теоретическая часть его и уточнена латинская терминология в соответствии с требованиями Международной ветеринарной анатомической номенклатуры. Написан он по определенной схеме. Сначала приводятся общие закономерности строения систем органов животных, затем более подробно излагается строение отдельных органов и, наконец, характерные отличия их для каждого вида животных. Книга хорошо иллюстрирована.

А 3804010300—082 187—84
035(01)—84

ББК 45.2
636.02

© Издательство «Колос», 1975

© Издательство «Колос», 1984, с изменениями

ПОНЯТИЕ ОБ АНАТОМИИ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И МЕСТО В РЯДУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

В решениях XXVI съезда КПСС, майского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС, одоббившего Продовольственную программу СССР на период до 1990 года, последующих постановлениях партии перед работниками животноводства, в том числе перед ветеринарными специалистами поставлены конкретные задачи по дальнейшему развитию всех отраслей животноводства с целью удовлетворения жизненных запросов советских людей и обеспечения промышленности сырьем животного происхождения. Для успешного решения этих задач от специалистов животноводства требуются глубокие и всесторонние знания биологии домашних животных, что позволит при наиболее рациональных затратах труда и средств получать максимальное количество продукции высокого качества. В числе биологических дисциплин, изучаемых будущими ветеринарными врачами, на первом месте стоят науки о строении, развитии и функциях живого организма.

А н а т о м и я — наука о форме и строении отдельных органов, систем и организма животных в целом.

Первоначально под анатомией подразумевалось искусство рассечения трупов (ана — поровну, томео — режу, отсюда anatemo — рассекаю) с целью познания строения живого организма. На современном этапе анатомия является наукой о закономерностях строения и развития животных с учетом их видовых, породных, конституционных, половых и возрастных особенностей.

Эволюционный, экологоморфологический и функциональный подходы к изучению организма животных и человека являются характерной чертой современной анатомии, что позволяет не только хорошо познать потенциальные возможности живого организма, предвидеть пути его дальнейшего совершенствования, но и управлять ими.

В системе высшего сельскохозяйственного образования анатомия домашних животных является фундаментальной дисциплиной при подготовке ветеринарных врачей и зооинженеров, призванных решать все задачи по обслуживанию животных, повышению их продуктивности, предупреждению заболеваний, проведению диагностических и лечебных мероприятий, осуществлению ветеринарно-санитарной и судебной экспертиз.

Анатомия относится к естественно-биологическим наукам.

Б и о л о г и я — (bios — жизнь, logos — учение, понятие) — наука о живых объектах, их организации и жизнедеятельности. Живое — это совокупность животных и растительных организмов, населяющих нашу планету.

По объектам изучения биология подразделяется на б о т а н и к у (гр. botane — трава, растение) — учение о растительных организмах и з о о л о г и ю (зооп — животное) — учение о животных организмах.

По характеру изучения биология делится на м о р ф о л о г и ю (morphé — форма) — учение о формах животных и растительных организмов и ф и з и о л о г и ю (physis — природа) — науку о функциях, отправлении живого организма.

Морфология и физиология теснейшим образом взаимосвязаны и обуславливают друг друга, в чем проявляется один из важнейших законов диалектического материализма — единство и неразрывность формы и содержания (функции). Форма и строение организма обусловлены теми функциями, которые протекают в организме как под воздействием факторов внешней среды, постоянно изменяющихся в процессе исторического развития, так и под влиянием внутренней среды, которая зависит от вида животного, его породы, пола, конституции, возраста, ряда наследственных факторов, целенаправленного воздействия человека.

Анатомию принято изучать в трех основных аспектах становления организма животных: а) в его вполне сложившемся, взрослом состоянии — нормальная анатомия; б) в процессе индивидуального развития, т. е. в онтогенезе (ontos — особь, существо, genesis — возникновение, происхождение, развитие), когда изучаются особенности строения и развития организма от момента зачатия (оплодотворения) до рождения, что составляет предмет изучения науки эмбриологии (embryon — зародыш), и от рождения до смерти, т. е. в постнатальном (post — после, natus — рождение) периоде, что входит в задачу возрастной анатомии; в) в процессе исторического развития, т. е. в их филогенезе (phylon — племя, род), когда предметом изучения являются особенности строения и развития организмов от низших форм к высшим. Последовательность филогенетических преобразований в отдельных органах и системах на примере ныне живущих животных, в силу отсутствия переходных форм, проследить невозможно, поэтому наука филогения для своих целей широко использует данные палеонтологии, сравнительной анатомии и сравнительной эмбриологии, т. е. учитывает особенности строения и развития животных, относящихся к различным уровням организации.

Такой разнообразный подход к изучению строения и развития животного организма потребовал разработки методик морфологических исследований, обусловивших подразделение анатомии на: 1) макроскопическую, или просто анатомию, изучающую детали строения организма на органном и системном уровнях; 2) микроскопическую анатомию, когда организм изучается на тканевом — гистология (histos — ткань) и клеточном — цитология (cytus — клетка) уровнях с использованием микроскопов различных разрешающих способностей; 3) макромикроскопическую анатомию, изучающую детали строения организма, занимающие пограничную область видения между анатомией и гистологией, т. е. те детали, которые слишком малы для изучения с помощью анатомических методик и очень велики для использования методов гистологии. Для своих целей макромикроскопическая анатомия широко использует оптические приборы малой разрешающей способности (стереоскопические и бинокулярные лупы), позволяющие изучать структуры организма в объемном изображении.

С учетом практических задач анатомия подразделяется на описательную, или системную, теоретическую, функциональную, сравнительную, пластическую, топографическую и патологическую.

Описательная, или системная, анатомия дает сведения о строении тела животного в определенной последовательности по системам органов, обеспечивающих определенную функцию (система органов произвольного движения, пищеварительная, дыхательная, сердечно-сосудистая и пр.). Изложение системной анатомии может быть с учетом определенного вида животного (анатомия лошади, овцы, свиньи, собаки и др.), их возраста (возрастная анатомия), пола (половая анатомия), породы (породная анатомия) или типа телосложения (конституциональная, или типовая, анатомия). Если описание анатомических особенностей охватывает одновременно несколько видов животных, относящихся к определенному классу или типу, то в таком случае анатомия называется сравнительной (анатомия домашних животных, анатомия млекопитающих, позвоночных и пр.).

Когда при описании анатомических особенностей даются общие сведения о принципах строения и закономерностях развития отдельных систем и органов в процессе фило- и онтогенеза, то мы имеем дело с теоретическо́й, или о́бщегёй, анатомией, изучение которой необходимо для биологов широкого профиля.

Для спортивных целей, а также для обоснования особенностей строения отдельных органов и систем в зависимости от функции большое значение имеют знания динамической, или функциональной, анатомии, которая изучает потенциальные возможности организма и рассматривает коррелятивные взаимоотношения между отдельными органами и системами организма при выполнении различных упражнений (тренинг рысистых лошадей, обучение служебных собак и цирковых животных). Для художников и скульпторов необходимы знания пластической анатомии, дающие представление о внешних формах тела, соотношениях и пропорциях его частей как при статике, так и в динамике.

Ветеринарные врачи должны хорошо знать топографическую, или хирургическую, анатомию, когда описание деталей строения животных осуществляется по областям тела с учетом взаиморасположения органов — с и н т о п и я (syn — вместе, topos — место), их проекции на звенья или отделы скелета, т. е. скелетотопия органов, с указанием наиболее рациональных доступов к конкретным органам, сосудам или нервам.

Все перечисленные направления в анатомии отражают особенности строения и развития животного организма в условиях нормы (нормальная анатомия). Если эти особенности касаются больного организма, то они становятся предметом изучения патологической анатомии (patos — болезнь).

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ АНАТОМИИ

К основным объектам изучения анатомии домашних животных относятся домашние млекопитающие (крупный и мелкий рогатый скот, свинья, лошадь, собака, кошка) и домашние птицы (курица, индейка, цесарка, гусь, утка). Однако ветеринарным специалистам необходимо знать строение тела и других видов животных (северный олень, буйвол, як, верблюд, пушные звери и другие позвоночные), с которыми он может иметь дело в отдельных регионах Советского Союза. А если учесть работу ветспециалиста в условиях зоопарка, зверопитомника или цирка, то здесь потребуются более обширные знания, начиная с рыб и кончая приматами. Все это требует от будущего ветеринарного специалиста умелого использования знаний по анатомии в сочетании с теми сведениями, которые он получил при изучении смежных дисциплин (зоология, цитология, гистология, эмбриология, биохимия, физиология, генетика, животноводство).

К методам, с помощью которых осуществляется изучение строения тела животных, относятся обычное и тонкое препарирование с использованием различных режущих и фиксирующих инструментов, бинокулярных и стереоскопических луп, поперечные и продольные срезы отдельных частей тела и органов замороженных трупов, коррозия и рентгенография сосудов и полостных органов, предварительно заполненных затвердевающими и контрастирующими массами.

Для изучения топографии и взаиморасположения частей тела и для проекции внутренних органов, магистральных сосудов и нервов на кожные покровы необходимы живые объекты, на которых многие детали можно изучить с помощью осмотра, ощупывания (пальпация), постукивания (перкуссия), выслушивания (аускультация), использования рентгеновских лучей (рентгеноскопия и рентгенография), постановки эксперимента.

Несмотря на большой арсенал приемов и средств, используемых современной анатомией, работа с трупным материалом до сих пор остается одним из основных методов анатомических исследований.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ АНАТОМИИ

Анатомия относится к одной из древнейших наук, развитие которой находилось в тесной зависимости от развития человеческого общества, уровня его производительных сил и характера производственных отношений. Порожденная потребностями практической жизни человека, анатомия и поныне остается одной из научных основ распознавания и лечения болезней человека и животных, обслуживая разнообразные требования ветеринарии, животноводства и других отраслей практической деятельности человека. Она содействует разрешению многих важных теоретических, общеприродных и философских проблем.

В древнем мире первобытные люди, охотясь на животных и разделяя добычу, познавали видовые особенности строения тела и внутренних органов, определяли их значение. О том, что кроманьонцы в эпоху палеолита имели представление о формах тела животных и топографии его важнейших органов, можно судить по рисункам, оставленным на стенах пещер, изображениях на поверхностях камней, костях или на дошедших до наших дней различных изделиях из камня и глины. С одомашниванием животных (около 8 тыс. лет назад) анатомические знания в значительной степени расширялись и углублялись, но они долгое время оставались крайне недостаточными, несмотря на то что зачатки ветеринарии относятся ко II тысячелетию до н. э.

Первые обобщения накопленных знаний принято связывать с именами Алкмеона из Кротона, Демокрита, живших около 500 лет до н. э., и Гиппократом (460—377 гг. до н. э.), которыми предпринимались анатомические исследования трупов людей и вскрытия животных на скотобойнях. Повышенный интерес к познанию видовых особенностей строения тела животных и человека был проявлен в трудах Аристотеля (384—322 гг. до н. э.), который умел отличать нервы от сухожилий, имел представление о взаимосвязях сердца с аортой и отходящими от нее сосудами, изучил развитие цыпленка, ввел понятие об аналогии и разработал первую классификацию животных. Своими трудами Аристотель заложил начало сравнительной анатомии и эмбриологии.

В Александрийский период (III в. до н. э.), в связи с возросшим общим культурным уровнем общества, экономика государств потребовала конкретных знаний о природе, что привело к развитию точных наук, в том числе биологических и медицинских. В этот период особо выделились имена Герофила и Эразистрата, живших около 300 лет до н. э.; они, изучая трупы животных и людей, описали легочную артерию, клапаны сердца, оболочки и желудочки мозга, строение глазного яблока и даже высказали предположение о наличии мельчайших канальцев между артериальными и венозными сосудами.

Расцвет Римской империи с ее рабовладельческим строем сопровождался упадком александрийской культуры и перемещением центра научных исследований в Рим. Запросы практической медицины настоятельно требовали более обстоятельных анатомических знаний. В начале новой эры (30—54 гг.) А. Цельс произвел систематизацию накопленных знаний, обратив особое внимание на труды Герофила, Эразистрата и других греческих естествоиспытателей. Эта работа затем была продолжена К. Галеном (130—201 гг.), в значительной степени расширившим анатомические познания собственными наблюдениями, особенно в области нервной системы. Он не только много препарировал, но и проводил вивисекцию на животных. Он описал около 300 мышц, выделил семь пар черепных и 30 пар спинномозговых нервов, установил значение возвратных нервов. Несмотря на то что К. Гален в своих трудах опирался на идеалистические взгляды Аристотеля, он способствовал переходу к аналитическому и экспериментальному методам исследования.

Назревший социально-экономический кризис Римской империи привел к гибели рабовладельческого строя в Европе и расцвету феодализма. Войны, переселения народов и распространение различных вероучений, особенно католицизма, привели к упадку научной мысли, способствовали развитию метафизики и схоластики, расцвету алхимии, магии и астрологии.

VII—VIII вв. характеризуются вторжением в Европу арабских народов, которые не только создали громадное государство, но и ассимилировали культуру захваченных

народов. Были переведены на арабский язык многие сочинения крупнейших ученых Древней Греции и Рима, что способствовало сохранению научного наследия античного мира. В этом особенно велика заслуга крупнейшего ученого и мыслителя средневековья Ибн-Сины, или Авиценны (980—1037 гг.), отличавшегося энциклопедическими познаниями в различных отраслях науки, в том числе и в анатомии. Из 100 написанных им сочинений особого внимания заслуживает «Канон медицины», где Ибн-Сина не только обобщил сведения из трудов Гиппократов, Аристотеля, Галена, но и расширил их собственными наблюдениями.

В XI—XV вв. получило более значительное развитие животноводство, что способствовало повышению интереса к ветеринарным наукам, особенно к изучению лошади, игравшей в то время исключительно важное значение.

В середине XIII в. германский император Фридрих II (1194—1250), увлекаясь соколиной охотой, обобщил свои познания о птицах, об особенностях строения их скелета, мышц и внутренних органов, подметил у них сходство в строении крыла и ноги. Этот трактат можно считать первым сочинением по сравнительной ориентологии. Его конюшенный Дж. Руффо написал книгу для конюхов, в которой наряду со сведениями о содержании, разведении, кормлении и уходе за лошадьми были представлены сведения об их экстерьере и анатомии.

Начиная со второй половины XV в. намечается упадок феодализма и зарождение капитализма. Этот период, названный «эпохой Возрождения», Ф. Энгельсом расценивается как «величайший прогрессивный переворот... эпоха, которая нуждалась в титанах и которая породила титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учениости»*.

К наиболее выдающимся ученым эпохи Возрождения в области анатомии следует отнести Леонардо да Винчи и Андрея Везалия.

Леонардо да Винчи (1452—1519) — гениальный итальянский художник, инженер, мыслитель и видный ученый в различных областях науки. Как художник он интересовался не только разнообразием форм, но и тонким строением тела человека и различных видов животных (лошадь, собака, кошка, верблюд, лев, леопард). Как инженер, желая сконструировать летательный аппарат, он в деталях изучил особенности полета и строения органов движения птиц. Кроме того, он интересовался строением матки, плаценты, сердца и сосудов человека и крупного рогатого скота; дал подробное описание подъязычной кости и диафрагмы собаки. Свои наблюдения Леонардо да Винчи богато иллюстрировал анатомическими зарисовками и тем самым заложил основы пластической и сравнительной анатомии.

Андрей Везалий (1514—1564), как и Леонардо да Винчи, был не только новатором в развитии анатомической техники, но и реформатором в области анатомической номенклатуры. На основании собственных исследований он внес коренные изменения в учение К. Галена, что нашло отражение в его капитальном руководстве «О строении человеческого тела в семи книгах».

Во второй половине XVI в. изучение строения тела человека стало широко сопровождаться сравнительно-анатомическими исследованиями. В этом большая заслуга Б. Евстахия (ок. 1510—1574), опубликовавшего ряд оригинальных работ о строении почек, зубов, сосудов грудной полости, органа слуха; Г. Фаллопия (1523—1562), описавшего сосуды плода, яйцеводы, желчевыводящие пути; В. Койтера (1534—1600), изучившего сравнительную анатомию скелета головы и впервые описавшего спинномозговые узлы; И. Фабриция (1537—1619), впервые описавшего венозные кланы, строение гортани, видовые особенности развития плодов и плаценты у домашних животных; Г. Азелли (1581—1626), в 1622 г. открывшего лимфатические сосуды, что затем было значительно расширено трудами Ж. Пеке (1622—1674). В 1598 г. вышло капитальное руководство по анатомии и лечению лошади, написанное К. Руини (1530—1598), в котором были представлены оригинальные анатомические рисунки и указаны некоторые возрастные особенности. Первое руководство по зоотомии написано в 1645 г. итальянцем М. Северино (1580—1656), где он представил сведения о строении органов пищеварения, размножения домашних животных и впервые описал поджелудочную железу лошади.

В 1628 г. В. Гарвей (1578—1657), экспериментируя на животных, впервые открыл большой круг кровообращения и тем самым заложил научные основы физиологии. Ему принадлежит обширный труд по эмбриологии животных (1633).

В XVII в. благодаря изобретению микроскопа расширились возможности для более глубоких анатомических исследований. Среди первых микроскопистов велики заслуги М. Мальпигия (1628—1694), А. Левенгука (1632—1723), А. М. Шумлянского (1748—1795), сделавших много открытий в строении капиллярных сосудов кожи, почек, трубчатых органов.

Таким образом, в XVII в. были заложены научные основы новым разделам анатомии человека и животных — физиологии, эмбриологии и микроскопической анатомии.

Накопленный значительный материал по морфологии животных способствовал успешному развитию сравнительной анатомии. В этом большая заслуга К. Линнея (1707—1778) с разработкой им новой системы животного мира; Л. Добсона

* К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч., т. 20, с. 346.

(1716—1799), который вместе со своими учениками Вик д'Азиром и Жофруа Сент-Илером разработал научные основы сравнительной анатомии; П. С. Паласа (1741—1811) и Ж. Кювье (1769—1832), заложивших научные основы палеонтологии. Усиленная разработка теоретических основ естествознания завершилась крупными открытиями в области биологии, из которых особенно важное значение имели клеточная теория и теория эволюционного развития. В подготовке к этим открытиям имели большое значение труды М. В. Ломоносова (1747—1760), К. Вольфа (1759), М. М. Тереховского (1775), А. А. Каверзнева (1775), А. Н. Радищева (1792), К. М. Бэра (1828), П. Ф. Горянинова (1834). Эволюционное учение нашло благодатную почву в России, где оно было использовано при разработке А. О. Ковалевским (1840—1901) и И. И. Мечниковым (1845—1916) эволюционной эмбриологии, В. О. Ковалевским (1842—1883) — эволюционной палеонтологией и А. Н. Северцовым (1866—1936) — эволюционной морфологии.

Бурного расцвета эволюционное учение нашло в советский период, когда дарвинизм стал теоретической базой для направленной перестройки органической природы.

Вклад русских и советских ученых в разработку проблем анатомии переоценить невозможно. Первая отечественная анатомическая школа в России была создана при Петербургской медико-хирургической академии П. А. Загорским (1764—1846), который написал первый русский учебник по анатомии человека (1802). П. А. Загорский принадлежал к числу воинствующих материалистов, боровшихся против различных проявлений идеализма в биологии и медицине. Из числа его многочисленных учеников следует отметить И. В. Буяльского (1789—1866) — автора первых работ по топографической анатомии и индивидуальной изменчивости и И. Д. Книгина (1773—1830) — крупнейшего специалиста по скотолечению, одного из организаторов анатомических музеев в Петербургской медико-хирургической академии и Харьковском университете.

Создателем топографической анатомии и оригинального метода поперечных срезов замороженных трупов по праву считается гениальный хирург и анатом Н. И. Пирогов (1810—1881). Продолжая идеи И. В. Буяльского, он заложил научные основы топографической анатомии и положил начало практическому направлению в анатомии; что нашло дальнейшее воплощение в трудах В. Н. Шевкуненко (1872—1952) — автора типовой анатомии.

Теоретические исследования в области анатомии впервые были широко разработаны П. Ф. Лесгафтом (1837—1909), призывавшим изучать организм с позиций его целостности, во взаимосвязи с внешней средой и с учетом единства формы и функции. В своем капитальном труде «Основы теоретической анатомии» (1892) П. Ф. Лесгафт заложил научные основы функциональной анатомии, которые впоследствии нашли отражение и дальнейшее развитие в трудах В. П. Воробьева, В. Н. Тоикова, М. Ф. Иваницкого, а из ветеринарных анатомов — Л. А. Третьякова, Б. А. Домбровского, А. Ф. Климова, В. Г. Касьяненко, В. Н. Жеденова. П. Ф. Лесгафт первым применил рентгеновские лучи для анатомических исследований, которые затем нашли широкое использование в работах В. Н. Тоикова, Г. Г. Воккеа, их учеников и последователей.

Исключительно большие возможности открылись в познании строения органов и систем животного организма с внедрением макромикроскопического метода исследования, разработанного В. П. Воробьевым (1876—1936) и широко используемого его учениками при изучении нервной системы (Р. Д. Синельников, В. В. Бобин, Ф. А. Волынский, Н. А. Васнецов, А. А. Отелин и многие другие).

У отечественных анатомов велики заслуги и в разработке лимфатической системы. Монография «Анатомия лимфатической системы», написанная в 1930 г. Г. М. Иосифовым (1870—1933), принесла заслуженную славу советской науке, которая затем была закреплена трудами Д. А. Жданова (1908—1971) и его многочисленных учеников.

Развитие ветеринарной анатомии. Анатомия домашних животных берет начало с выхода первых анатомических работ, посвященных строению **тела лошади**, написанных Д. Руффо (1250), Леонардо да Винчи (1488), В. Койстер (1573), К. Руини (1598), М. Северино (1645). Однако анатомия домашних животных как наука получила свое развитие лишь с организацией первых ветеринарных школ, которые были открыты в 1733 г. в России (Хорошевская), в 1761 и 1765 гг. во Франции (Лионская и Альфортская), где начали готовить ветеринарных специалистов для конных заводов и армий.

Начало научной ветеринарии в Европе положил К. Буржель (1712—1779), организовавший первые ветеринарные школы во Франции и написавший первые учебные руководства по ветеринарии, в том числе и по анатомии лошади (1766, 1769). Вскоре вышла и книга Ф. Лафосса (1739—1820) «Курс гиппиатрии», в которой были представлены многокрасочные анатомические таблицы.

С развитием высшего ветеринарного образования анатомия животных выделяется в самостоятельную дисциплину.

В России анатомия домашних животных стала преподаваться на медицинском факультете Московского университета с 70-х годов XVIII столетия. Первым автором учебного руководства по ветеринарии, в том числе и по анатомии, был И. С. Андреевский (1759—1809), который является и первым автором диссертационной работы по анатомии животных. В 1804 г. он издал первый русский учебник «Краткое начертание анатомии домашних животных». В 1908 г. при Петербургской медико-хирургической академии и в 1811 г. при Московском университете были открыты ветеринарные

отделения по подготовке ветеринарных врачей. В 1849 г. в Тарту (Юрьево) и в 1851 г. в Харькове были открыты самостоятельные ветеринарные школы, которые с 1873 г. преобразованы в высшие учебные заведения одновременно с вновь открытыми Казанским и Варшавским ветеринарными институтами.

С открытием ветеринарных отделений в Петербурге и Москве организовались и анатомические кафедры. Руководителями кафедр были назначены в Петербурге И. Д. Книгин, а в Москве — Б. К. Мильгаузен (1782—1854). Ученик Б. К. Мильгаузена — А. И. Кикин (1810—1852), руководивший кафедрой с 1833 г., являлся автором первого классического двухтомного учебника по анатомии домашних животных (1837—1839), в котором анатомические сведения изложены в сравнительном и функциональном аспектах.

Большую известность в ветеринарной науке имел академик ветеринарного отделения Петербургской медико-хирургической академии В. И. Всеволодов (1790—1863) — автор многих руководств по различным ветеринарным дисциплинам. В 1846—1847 гг. им был издан учебник анатомии домашних животных в двух томах, в котором изложены остеология, миология и спланхнология. С 1852 г. кафедрой анатомии стал руководить ученик В. И. Всеволодова — А. О. Стржединский (1823—1882), опубликовавший в 1862 г. первую часть анатомии домашних животных. В связи с его переездом во вновь организованный Казанский ветеринарный институт (1873) руководителем кафедры анатомии стал его ученик А. С. Измайлов.

А. С. Измайлов (1833—1901) выполнил ряд работ по остеологии, перевел на русский язык и издал учебник и атлас Лейзеринга по анатомии лошади (1870), а в 1879 г. — учебник по анатомии домашних животных. С переходом А. С. Измайлова в Варшавский ветеринарный институт кафедру возглавил Э. К. Брандт (1839—1891) — автор учебника «Анатомия домашних млекопитающих», выдержавшего два издания (1883 и 1899—1902).

В Харьковском ветеринарном институте большую известность получил В. Ф. Новопольский, опубликовавший в 1891—1893 гг. анатомию верблюда и ряд работ по аппарату движения лошади и кровеносной системе собаки.

Наиболее яркой фигурой в отечественной ветеринарной анатомии дореволюционного периода был Леонид Аполлонович Третьяков (1856—1922), который, продолжая начатые труды А. О. Стржединского по созданию кафедры анатомии при Казанском ветеринарном институте, сделал ее центром по подготовке научных кадров. Из казанской школы ветеринарных анатомов вышли такие видные ученые и создатели своих анатомических школ, как Д. М. Автократов (Новочеркасск, Москва), А. Ф. Климов (Москва), А. И. Акаевский (Омск, Москва), Н. В. Прозоров (Тарту) и др.

Несмотря на значительные успехи и заслуги отечественных анатомов, в высших ветеринарных учебных заведениях России во второй половине прошлого и в первые десятилетия нового столетия наряду с отечественными учебными руководствами по анатомии домашних животных широко использовались переводы учебников иностранных авторов (Л. Франк, Э. Гурльт, О. Шово, С. Сиссон, Р. Шмальц, В. Элленбергер и Г. Баум).

Расцвет высшего ветеринарного образования в России наступил после свершения Великой Октябрьской социалистической революции, когда новые социалистические производственные отношения, создание крупных животноводческих хозяйств всколыхнули творческие силы раскрепощенного разума и создали необходимые условия для выдвижения советской науки на передовые рубежи. Если в царской России было всего лишь 4 высших учебных ветеринарных заведения (Казань, Харьков, Юрьево, Варшава), то уже в первое десятилетие Советской власти были вновь открыты высшие учебные заведения в Омске, Саратове, Ленинграде, Киеве, Москве, Троицке, Алма-Ате. В настоящее время в 6 ветеринарных, 8 зооветеринарных и 7 сельскохозяйственных институтах, а также при 5 университетах и 7 академиях функционируют 52 ветеринарных и 85 зоотехнических факультетов и отделений, где на морфологических кафедрах изучается анатомия домашних животных, ведется методическая и научно-исследовательская работа по актуальным проблемам современной морфологии.

Увеличившееся число преподавателей и научных сотрудников на кафедрах анатомии способствовало развитию многих оригинальных научных направлений в различных городах Советского Союза.

В Москве А. Ф. Климовым (1878—1940) была создана одна из крупнейших анатомических школ, в которой успешно разрабатывались сравнительная анатомия аппарата движения и сердечно-сосудистая система (Б. В. Богородский, П. А. Глаголев, С. В. Иванов, И. А. Спирюхов, С. М. Смиренский, М. И. Лебедев). С. Н. Боголюбским совместно с его сотрудниками (Е. Г. Андреева, Н. Н. Третьяков, Л. В. Давлетова) многое внесено в развитие породной и возрастной морфологии, Б. К. Гиндзе — в изучение сосудистой системы и центральных отделов нервной системы.

В Ленинграде усилия научных сотрудников были направлены на изучение вегетативного отдела нервной системы (Н. Ф. Богдашев, А. П. Елисеев, А. А. Акулинин, А. В. Сегеленко, М. А. Соколова, В. М. Малышев) и венозной системы домашних животных (М. И. Лебедев). Г. Г. Воккеном впервые наиболее широко внедрены методы рентгенологии при изучении возрастных особенностей скелета и суставов домашних животных.

В Казани были продолжены и развиты далее научные исследования периферичес-

ких нервов домашних животных в сравнительно-анатомическом освещении, начатые Г. И. Чуловским и Л. А. Третьяковым.

Н. А. Васнецов (1901—1961) совместно со своими учениками (И. С. Квачадзе, М. И. Краснояров, А. Ф. Рыжих, Ю. Х. Миндубаев, В. И. Трошин, Н. В. Михайлов, Ю. Ф. Юдичев, Н. А. Жеребцов), используя методы макромикроскопической анатомии, внес много нового в разработку соматических и вегетативных нервов млекопитающих в широком сравнительно-анатомическом, морфофункциональном и эволюционном аспектах.

В Киеве В. Г. Касьяненко, развивая идеи А. Н. Северцова, совместно со своими многочисленными учениками (Г. С. Абелянц, М. В. Волкобой, П. М. Мажуга, С. Ф. Манзий) разработал сравнительную и функциональную артрологию млекопитающих. В настоящее время С. Ф. Манзий, его ученики и сотрудники успешно разрабатывают проблемы бионинженерии. Г. А. Гиммельрейхом глубоко изучена сравнительная морфология мышц глотки позвоночных.

В Тарту Ю. Т. Техвером изучен микрорельеф слизистой оболочки пищеварительного тракта домашних животных и пушных зверей. Э. А. Вау даны новые сведения о краниологических породных признаках и функциональном значении венозного русла вымени крупного рогатого скота.

В Алма-Ате Б. А. Домбровский совместно с его учениками (Ш. М. Джакашев, В. В. Колесников, Г. К. Конокбаев, А. Ф. Максименков, Ф. М. Мухамедгалиев) широко разработаны сравнительная анатомия ventральных мышц туловища и биоморфология вегетативного отдела нервной системы.

В Оренбурге и Одессе трудами В. Н. Жеденова (1908—1962) и его учеников (С. С. Бигдан, К. И. Янышин, Г. М. Удовин, В. П. Лукьянова) разработана эволюционная морфология сердца и легких млекопитающих. Г. М. Удовиным в последние десятилетия предприняты фронтальные сравнительно-анатомические исследования сердечно-сосудистой системы домашних животных в возрастном аспекте (И. С. Кадошников, Б. П. Шевченко и др.).

В Омске А. И. Акаевским была создана первая в Сибири анатомическая кафедра, где прошли научную подготовку многие видные ученые Советского Союза (П. А. Ковальский, Н. И. Акаевский, М. В. Плахотин, А. И. Лихачев, А. Ф. Ханжин), внесшие существенный вклад в разработку анатомии нервной системы домашних животных, обогатившие анатомические исследования методами диоптрографии (М. В. Плахотин), мерометрии (А. Ф. Ханжин) и способствовавшие созданию монографии по анатомии северного оленя (А. И. Акаевский, 1939). В настоящее время сотрудники кафедры анатомии Омского ветинститута успешно разрабатывают анатомию клеточных пушных зверей и домашних птиц в широком сравнительно-анатомическом освещении (Ю. Ф. Юдичев, Т. Г. Алексеева, Е. В. Иванов, С. И. Шведов, Г. А. Хонин, А. Н. Федоров, Г. И. Барабанщикова, В. К. Стрижиков, Т. Ф. Шакирова).

Большая и весьма плодотворная работа по изучению анатомии домашних животных проводится в Тбилиси (И. С. Квачадзе), Воронеже (Я. И. Шнайберг), Свердловске (З. П. Андреева), Ереване (П. И. Арутюнян), Благоевщенске (Б. П. Шевченко), Улаи-Удэ (К. А. Васильев), Самарканде (Д. К. Нарзиев), Краснодаре (А. В. Малов), Кирово-Абаде (Р. Б. Рустамов), Кишиневе (В. М. Малышев) и др.

За годы Советской власти изданы учебники, учебные руководства и учебные пособия для ветеринарных факультетов, написанные Д. М. Автократовым (1925, 1928, 1949), А. Ф. Климовым и А. И. Акаевским (1931—1975), Ю. Т. Техвером (1927), А. Натишвили (1953, 1954), Б. К. Гиндле (1934), В. Н. Жеденовым (1958), Н. В. Садовским (1960), П. А. Глаголевым и В. П. Ипполитовой (1962—1977), С. Н. Боголюбским, Г. Г. Воккеном, П. А. Глаголевым, В. Н. Жеденовым, М. И. Лебедевым, А. И. Акаевским (1961—1975), М. И. Лебедевым (1973), Г. А. Гиммельрейхом (1981). Изданы анатомические тетради (Б. В. Богородский, 1952), анатомические атласы и плакаты (С. В. Иваков, 1949; И. П. Осипов, 1965, 1972, 1977; П. Попеско, 1962, 1978). Кроме того, вышло значительное число учебных руководств и пособий по анатомии животных для ветеринарных и зооветеринарных техникумов и агрономических факультетов.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕЛА ЖИВОТНЫХ

О р г а н и з м — это целостная, исторически сложившаяся, все время меняющаяся система, имеющая свое особое строение и развитие, обусловленное конкретными условиями окружающей среды, к которым он приспособлен и вне которых его существование невозможно. Поэтому для понимания всех особенностей строения организма разных видов животных необходимо знать общие принципы построения их тела не только в связи с функцией и историей развития, но и с учетом их единства с окружающей средой и с позиций целостности организма как единой системы.

ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ЖИЗНИ И СИСТЕМЫ, ИХ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ

Каждый организм состоит из ряда функциональных систем органов и аппаратов, обеспечивающих все проявления его жизни и прежде всего реактивность, обмен веществ и размножение (рис. 1).

А. Реактивность — свойство живой материи не только воспринимать раздражения, исходящие из внешней или внутренней среды, но и отвечать на эти раздражения соответствующей реакцией. Реактивность организма проявляется изменениями двигательной активности, секреторной функции и интенсивности обменных процессов, что находится в зависимости от состояния нервной системы. Таким образом, движение и секреция являются основным проявлением жизни живых организмов, на каком бы уровне своего развития они ни были.

Нервная система, находясь в тесной морфофункциональной взаимосвязи со всеми частями и органами тела, осуществляет координацию всей их деятельности, что, в свою очередь, обеспечивает объединение всего организма в единую целостную систему.

Б. Обмен веществ и энергии в организме возможен лишь в определенных физико-химических условиях внешней и внутренней среды, что и обеспечивает их единство. Когда эти условия изменяются, то происходят нарушения обменных процессов, сопровождающиеся заболеваниями или приводящие к гибели организма.

Обмен веществ и энергии осуществляется в организме при активном участии сердечно-сосудистой системы, которая транспортирует от органов пищеварения и дыхания ко всем органам и тканям питательные вещества и кислород, а забирает от них продукты метаболизма к органам выделения. Теплопродукция в организме осуществляется мышечной системой.

Регуляция и адаптивная перестройка интенсивности обменных процессов происходят под контролем нервной системы через посредство желез внутренней секреции и сердечно-сосудистой системы.

В. Размножение обеспечивает преемственность жизни на нашей планете и сохранение определенной численности видов. При ослаблении этой способности или с ее прекращением виды обречены на вымирание.

Для позвоночных свойственно половое размножение. Половые клетки, вырабатываемые в половых железах, содержат в себе всю необходимую генетическую информацию, передаваемую будущему потомству при оплодотворении. Процесс размножения находится под воздействием нервной и гуморальной регуляции.

Таким образом, все жизненные процессы, происходящие в организме, обеспечиваются определенными структурами, которые составляют основу его сомы и внутренностей, объединенных между собой сердечно-сосудистой и нервной системами.

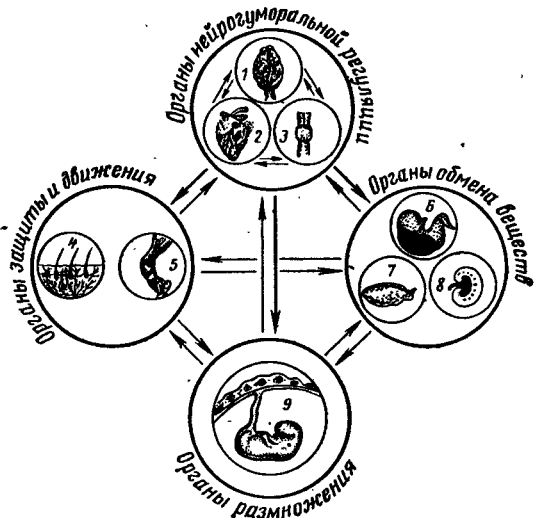


Рис. 1. Схема морфофункциональных взаимосвязей между системами животного организма:

1 — нервная система; 2 — сердечно-сосудистая система; 3 — железы внутренней секреции; 4 — общий покров; 5 — аппарат движения; 6 — аппарат пищеварения; 7 — аппарат дыхания; 8 — органы мочеотделения; 9 — органы размножения.

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЗМА

К Л Е Т К А — cellula (гр. cytus) — мельчайшая оформленная частица организма, возникшая и оформившаяся в процессе исторического развития как высокоорганизованная форма живой материи. Несмотря на многообразие форм и разнообразие выполняемых функций, строению растительных и животных клеток присущи общие морфологические черты, послужившие основанием в России П. Ф. Горянинову (1834), в Чехии Я. Пуркине (1837) высказать идею о клеточном строении всех организмов, нашедшую отражение в клеточной теории, разработанной немецкими биологами Т. Шванном (1810—1882) и М. Шлейденом (1804—1881) в 1839 г.

Клетки по своим размерам колеблются от 2 до 200 мкм, а по форме могут быть плоскими, кубическими, цилиндрическими, сферическими, звездчатыми и т. п.

Составными структурными элементами каждой клетки являются цитоплазма, ядро и органеллы, к важнейшим из которых относятся центросом, митохондрии, рибосомы, сетчатый аппарат (комплекс Гольджи).

Продолжительность жизни отдельных клеток незначительна (клетки крови и многослойного эпителия), в то время как другие живут значительный срок (клетки соединительной ткани) или сохраняются на всю жизнь (нервные клетки). По мере отмирания и гибели одних клеток происходит их

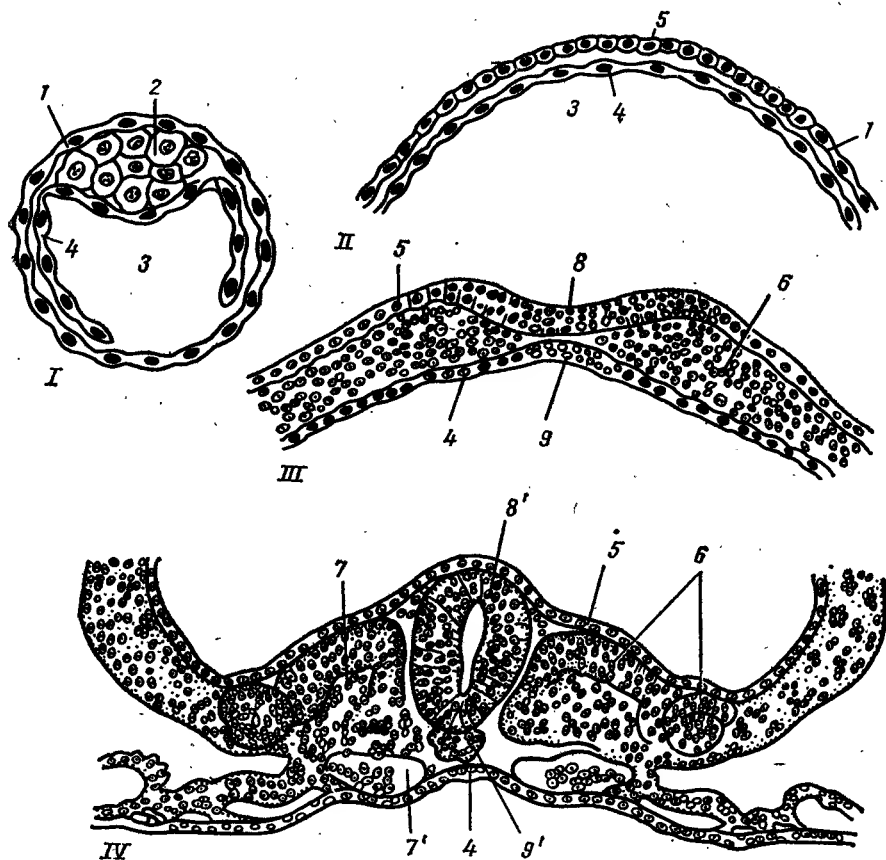


Рис. 2. Схема строения зародыша на различных стадиях развития (на разрезах): I — стадия зародышевого пузырька; II — двухлисточковый зародышевый диск; III — трехлисточковый зародышевый диск; IV — образование мезодермы и закладка осевых органов; 1 — трофобласт; 2 — эмбриобласт; 3 — бластоцель; 4 — энтодерма; 5 — эктодерма; 6 — мезодерма; 7 — мезенхима; 7' — кровяные клетки в просвете кровеносного сосуда; 8 — нервная трубка; 9 — закладка хорды, 9' — хорда.

восполнение другими за счет размножения малодифференцированных клеток (камбиальные клетки) или путем деления сохранившихся. Деление может осуществляться путем прямого (амитоз) и непрямого, каркинетического (митоз) деления. Иначе обстоит дело с развитием половых клеток, которые в отличие от соматических в результате редукционного деления (мейоз) после созревания имеют не диплоидное, а гаплоидное число хромосом.

После оплодотворения, в силу происшедшей взаимной ассимиляции мужской и женской гамет (gametes — супруг), наступает одноклеточная стадия развития организма, или зигота (zeugos — пара), для которой характерно наличие двойного (диплоидный) набора хромосом, свойственного для соматических клеток. Зигота на всех последующих стадиях внутриутробного развития служит единственным источником для образования всех тканей и органов тела животного.

Гистогенез и закладка основных органов тела животного. Зигота посредством митоза делится на *бластомеры* (греч. blastos — зародыш, meros — часть), из которых одни, меньшие по размерам, идут на построение тела зародыша, образуя *эмбриобласт* (рис. 2—2), а другие участвуют в образовании *трофобласта* (1), выполняющего трофическую (trophae — пища) и защитную функции.

Эмбриобласт первоначально представлен однослойным зародышевым пузырьком с первичной полостью, или *бластоцелем* (3). За счет выселения части клеток внутрь бластоцеля (у низших хордовых) образуется второй слой клеток, выстилающих первичную желудочную полость, или *гастроцель* (гр. gaster — желудок). На стадии гаструлы зародыш имеет два слоя клеток — наружный, или *эктодерму* (5), и внутренний, или *энтодерму* (4). Часть клеток, выселившись из наружного и внутреннего слоев, образует третий, промежуточный слой клеток, или *мезодерму* (6).

Таким образом, первый этап развития зародыша завершается образованием трех зародышевых листков, которые служат источниками для последующего развития всех тканей и органов животного организма. На этой стадии мезодерма с эктодермой и энтодермой соединяется первичной соединительной тканью, или *мезенхимой* (7).

Эмбриобласт, обособившись от трофобласта, растет в длину и преобразуется в удлиненное тело с передним, или головным, и задним, или хвостовым, концами. В дальнейшем происходят развитие тканей; или *гистогенез*, и закладка осевых трубчатых органов, или *органогенез* (рис. 3).

Из *эктодермы* дифференцируется эпителий кожного покрова с его производными и выделяется *нейроэктодерма*, из которой развиваются центральные (1) и периферические отделы нервной системы с их вспомогательными эпидуральными элементами.

Из *энтодермы* развиваются выстилка кишечной трубки (3) и ее железистый аппарат. В области ротоглотки энтодерма, соединяясь с эктодермой, образует *прехордальную* пластинку, участвующую в образовании эпителиальной выстилки ротоглотки, пищевода, дыхательных путей, а также железистой ткани гипофиза, щитовидной и парашитовидной желез, тимуса и лимфоидных образований глотки.

Мезодерма в начале развития зародыша представлена *сомитами*, которые метамерно располагаются по обеим сторонам хорды и посредством сегментных ножек, или *нефротомов* (9), соединены с вентральными несегментированными боковыми пластинками мезодермы, или *спланхнотомы* (6).

Каждый сомит, начиная с третьего от краниального конца тела зародыша, дифференцируется на три участка, из которых дорсолатеральный, или *дерматом*, служит зачатком соединительнотканной основы кожи, дорсальный, или *склеротом* (4), — зачатком хрящевой и костной тканей скелета, а третий участок, располагающийся между дерматомом и склеротомом, является зачатком скелетной мускулатуры, или *миотомом* (5).

Сегментные ножки, или *нефротомы* (9), располагаясь вдоль тела зародыша от его краниального до каудального конца, принимают участие в развитии мочевыделительной и половой систем.

Боковые пластинки, или *спланхнотомы* (6), с правой и левой стороны тела зародыша

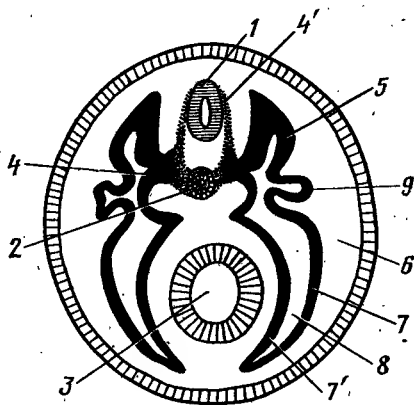


Рис. 3. Схема поперечного разреза туловища зародыша позвоночного: 1 — нервная трубка; 2 — хорда; 3 — кишечная трубка; 4 — склеротом; 4' — закладка дуги позвонка; 5 — миотом; 6 — спланхнотом; 7 — париетальный листок серозной оболочки; 7' — висцеральный листок серозной оболочки; 8 — целом; 9 — нефротом.

подразделяются на пристеночный, или *париетальный* (7) листок, выстилающий стенку тела изнутри и прилежащий к эктодерме, и внутренностный, или *висцеральный* (7'), образующий серозную оболочку внутренних органов. Полость, заключенная между париетальным и висцеральными листками, называется вторичной полостью тела зародыша (8) или *целом* (celom).

Из *мезенхимы*, или первичной соединительной ткани, заполняющей все промежутки между зародышевыми листками и эмбриональными зачатками как в теле зародыша, так и в его провизорных органах, развиваются кровь, лимфа, кровотворные органы, кровеносные сосуды, а также волокнистые, хрящевая, костная и гладкая мышечная ткани.

Т К А Н Ь — *tactus* (греч. *histos*) — исторически сложившаяся система гистологических элементов, наделенная определенными морфологическими, физиологическими и биохимическими свойствами, отражающими особенности развития и выполняемые ею функции.

Несмотря на большое разнообразие по форме, строению и развитию, все ткани животного организма условно подразделяют на четыре типа.

1. **Пограничные, или эпителиальные ткани**, покрывающие тело снаружи (эпителий кожного типа) и выстилающие изнутри трубчатые внутренние органы (эпителий кишечного типа) и замкнутые полости тела (эпителий целомонефродермального и эпиндимоглиального типов).

В соответствии со спецификой выполняемой функции клетки эпителия могут располагаться в один (однослойный) или несколько слоев (многослойный). Промежуточное положение между ними занимает переходный эпителий, выстилающий полость мочевого пузыря, мочеточник и почечную лоханку.

По форме клеток однослойный эпителий может быть плоским, кубическим, цилиндрическим, а по расположению их ядер — одноклеточным и многоядным. При наличии на свободном, апикальном конце каемки он называется каемчатым, а если имеются реснички — мерцательным.

Особое место занимает железистый эпителий, который может быть в виде одиночных бокаловидных клеток, располагающихся между призматическими клетками каемчатого или мерцательного эпителия, или в виде комплекса клеток, выстилающих трубчатые, альвеолярные или трубчато-альвеолярные выпячивания стенки трубчатого органа или соответствующие углубления кожного эпителия.

2. **Ткани внутренней среды, или соединительные ткани**, в отличие от покровных тканей не имеют прямой связи с внешней средой и наряду с клеточными элементами (фибробласты, гистиоциты, жировые, тучные клетки) характеризуются большим количеством межклеточного аморфного вещества (жидкой, студневидной или плотной консистенции) и различных волокнистых структур (ретикулиновые, коллагеновые и эластические). Однако, несмотря на большое разнообразие по своему строению, форме и функции, все ткани внутренней среды имеют мезенхимное происхождение и подразделяются на *трофические* (кровь, лимфа, кровотворные органы), *опорные* (волокнистые соединительные ткани, хрящевая и костная) и *сократительные* (гладкая, или произвольная, мышечная ткань).

Волокнистые соединительные ткани в зависимости от вида волокон, составляющих их основу, подразделяются на ретикулярную ткань (образует остов костного мозга и лимфоидных образований), рыхлую соединительную ткань (участвует в образовании подкожной клетчатки и сопровождает все сосуды и нервы внутренних органов) и плотную соединительную ткань, которая может быть фиброзной, когда ее основу составляют коллагеновые, и эластической, когда она представлена эластическими волокнами. Фиброзная соединительная ткань участвует в образовании фасций, связок, сухожилий мышц, в то время как из эластической соединительной ткани построены вейсовая, междуглавые и некоторые специальные связки конечностей хищных животных.

Хрящевая ткань имеет упругую консистенцию и составляет основу хрящевых образований, которая в зависимости от характера промежуточного вещества подразделяется на гиалиновый, эластический и волокнистый хрящи.

Гиалиновый, или стекловидный, хрящ в своей основе имеет аморфное, бесструктурное вещество, в котором на различном расстоянии друг от друга расположены хрящевые клетки, окруженные капсулой. Хрящ взрослых животных лишен кровеносных сосудов, упругий, но непрочный на излом. Гиалиновый хрящ составляет основу хрящей носа, гортани, колец трахен и бронхов.

Эластический хрящ отличается от гиалинового наличием в основном веществе сети эластических волокон, обеспечивающих его эластические свойства. Из него построены ушная раковина, надгортанник.

Волокнистый хрящ в основном веществе имеет плотные пучки коллагеновых волокон, придающих ему прочность на разрыв и упругость. Из волокнистого хряща построены связка головки бедренной кости и межпозвоночные диски.

Костная ткань — самая твердая и крепкая ткань на сжатие, изгиб и скручивание, что связано с ее внутренней архитектурой и минерализацией (см. «Кость как орган»).

3. Ткани сократительной функции, или мышечные ткани. Для мышечной ткани характерна способность сокращаться (укорачиваться) и тем самым производить работу. По своему происхождению мышечная ткань может развиваться из нескольких источников:

1) *из мезенхимы* — гладкая мышечная ткань внутренних органов и кровеносных сосудов. Она имеет клеточное строение. Гладкие мышечные клетки имеют ланцетовидную форму с центральным расположением ядра клетки. Миофибриллы концентрируются по периферии тела клетки;

2) *из миотомов* — поперечноисчерченная мышечная ткань, составляющая основу скелетных мышц. Волокна поперечноисчерченной мышечной ткани построены по типу симпласта (syn — вместе, plastos — образование), снаружи окружены оболочкой — сарколеммой (sarcos — мясо), а внутри имеет саркоплазму с большим числом ядер, располагающихся под оболочкой. Внутри саркоплазмы проходят продольные миофибриллы с характерной поперечной исчерченностью. Общая длина мышечных волокон в среднем равна 12,5 см;

3) *из эмбриональной целомической выстилки* развивается мышечная ткань сердца, которая имеет поперечную исчерченность, но отличается от скелетной мышечной ткани разветвлениями мышечных волокон, за счет чего образуются вставочные пластинки. Как и гладкая мышечная ткань, сердечная мышечная ткань относится к непроизвольным;

4) *из неврального зачатка* развиваются мышцы зрачка (см. «Орган зрения»);

5) *из мезодермы* развиваются корзинчатые сократительные клетки, которые окружают концевые отделы желез эпидермального происхождения (потовые, слюнные, молочные).

4. Нервная ткань состоит из нейронов и нейроглии. Нервные клетки, или нейроны, имеют тело, ядро и отростки, участвующие в образовании периферических нервов. Отростки нервных клеток подразделяются на *дендриты*, которые проводят раздражения от воспринимающих рецепторов в центральные отделы нервной системы, и *нейриты*, или *аксоны*, которые проводят нервные импульсы от центра к рабочим органам (мышцы, железы). Аксон может быть покрыт миелиновой оболочкой — мякотное нервное волокно. В тех случаях, когда миелиновая оболочка выражена слабо, волокно называется серым или безмякотным. Тела нервных клеток составляют основу серого вещества головного и спинного мозга и участвуют в образовании нервных ганглиев. Нейроглия выполняет по отношению к нервным клеткам трофическую, защитную (макроглия) или опорную (микроглия) функции.

Все перечисленные ткани, имеющие сложное строение и развитие, участвуют в образовании органов.

О Р Г А Н — organon — оформленная часть организма с внутренним строением из закономерно сочетанных тканей, объединенных в единое функциональное целое в качестве орудия (organon — орудие) приспособления организма к определенным условиям существования и функционирования.

Каждый орган имеет только ему присущую форму, местоположение в организме и видовую специфичность.

Орган состоит из соединительнотканного остова (*stroma*) и рабочей части (*паренхима*), имеет свои источники иннервации, кровоснабжения, пути оттока венозной крови и лимфы.

СИСТЕМА ОРГАНОВ (АППАРАТ) — *systema (apparatus)* — исторически сложившаяся совокупность органов, находящихся между собой в тесной морфологической и функциональной взаимосвязи и взаимозависимости.

С дидактических (познавательных) позиций под *аппаратом* следует понимать совокупность органов, которые, несмотря на различия в своем строении, топографии и происхождении, объединяются между собой для обеспечения какого-либо определенного жизненно важного процесса в организме (аппарат движения, аппарат пищеварения, аппарат дыхания).

Под *системой* органов следует понимать совокупность органов, имеющих общее происхождение, тесную морфологическую взаимозависимость и выполняющих строго определенную функцию (система органов крово- и лимфообращения, нервная система). Отдельные органы и системы могут входить составными частями в аппарат (мышечная и костная системы составляют аппарат движения; органы мочеотделения и органы размножения объединяются в мочеполовой аппарат).

В организме млекопитающих аппараты и системы органов принято подразделять на *соматические*, составляющие основу тела (*soma*) животного, и *висцеральные*, входящие в состав его внутренностей (*viscera*). Соматические органы и внутренности объединены между собой сердечно-сосудистой и нервной системами (см. рис. 1).

I. К **соматическим** органам и аппаратам относятся аппарат движения и общий покров.

Аппарат движения — *apparatus locomotorius* — состоит из костной и мышечной систем — *systema ossia et muscularis*, которые обеспечивают функцию перемещения тела в окружающей среде, защиту тела и выполнение всех жизненных процессов, связанных с обменом веществ и размножением.

Общий покров — *integumentum commune* — служит наружной оболочкой тела животного и не только выполняет защитную роль от вредных воздействий внешней среды, но и обеспечивает с ней тесную взаимосвязь через многочисленные рецепторы, а также участвует в обеспечении обмена веществ (газообмен, терморегуляция и выведение продуктов метаболизма). К общему покрову относятся кожа и ее производные (волосы, перья, мякиси, роговые образования и железы кожи).

II. К **внутренностям** — *visceris* — относятся органы, объединенные в пищеварительный, дыхательный и мочеполовой аппараты;

Пищеварительный аппарат — *apparatus digestorius* — обеспечивает процессы приема пищи и воды. Пища после механической и химической обработки переводится в водорастворимые питательные вещества, которые затем поступают в кровь и лимфу, а непереваренные частицы корма выводятся из организма во внешнюю среду. К пищеварительному аппарату относятся органы ротоглотки, передней, средней и задней кишок с их пристенными и застенными железами.

Дыхательный аппарат — *apparatus respiratorius* — служит для поступления в организм из внешней среды кислорода (O_2) и выделения из организма двуокиси углерода (CO_2), воды (в виде паров) и излишков тепла. В состав дыхательного аппарата входят органы, проводящие воздух (носоглотка, гортань, трахея, бронхи), и орган газообмена (легкие), где осуществляется обмен газами между кровью и внешней средой.

Мочеполовой аппарат — *apparatus urogenitalis* — подразделяется на системы мочеотделения и размножения.

Система (или органы) *мочеотделения* — *sistema (organa) uropoetica* — обеспечивает выведение из организма продуктов белкового, солевого и водного обменов. В состав органов мочеотделения входят орган мочеобразования (почки) и органы мочевыделения (мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал).

Система (или органы) *размножения* — *systema (organa) genitalia* — слу-

жит для обеспечения функции размножения и сохранения жизнеспособности вида. К органам размножения относятся органы, где происходит развитие половых клеток, или мужские и женские гениталии (семенники, яичники), органы, проводящие половые продукты (семяпроводы, яйцеводы), органы совокупления (наружные половые органы) и у самок еще и орган плодonoшения (матка).

III. Системы нейрогуморальной регуляции, или системы жизнеобеспечения, осуществляющие объединение всех систем и органов организма в единое целое и его взаимосвязи с внешней средой. К ним относятся железы внутренней секреции, сердечно-сосудистая и нервная системы.

а) Железы внутренней секреции — *glandulae sine ductibus*, s. *gl. endocrinae* — вырабатывают гормоны (греч. *hormao* — возбуждаю), которые поступая в кровь и разносясь по организму, участвуют в регуляции всеми важнейшими процессами, происходящими в организме (рост, развитие и обмен веществ). К железам внутренней секреции относятся гипофиз, эпифиз, надпочечник, щитовидная, околотитовидная железы и инкреторные образования поджелудочной и половых желез.

б) Сердечно-сосудистая система — *systema vasorum* — представлена системой кровеносных и лимфатических сосудов, заполненных кровью и лимфой, выполняющих транспортную и иммунобиологическую функции. В состав сердечно-сосудистой системы входят кровь, лимфа, кроветворные органы, сердце, артериальные, венозные и лимфатические сосуды. Совокупность лимфатических сосудов и лимфоидных образований составляет единую лимфатическую систему — *systema lymphaticum*.

в) Нервная система — *systema nervosum* — выполняет регулирующую, координирующую и объединяющую функции, обеспечивая гармоничную целостность организма и его единство с окружающей средой. Нервная система, функционируя по принципу рефлекса (*reflexus* — отражение), осуществляет всю высшую и низшую нервную деятельность организма. В состав нервной системы входят центральные органы (головной и спинной мозг) и периферические нервы, осуществляющие взаимосвязь центральных отделов с соматическими (соматические нервы) и висцеральными (вегетативные нервы) органами.

С внешней и внутренней средами центральные отделы нервной системы связаны с помощью воспринимающих экстеро- и интерорецепторов, богато представленных в коже, во всех внутренних органах и сосудах, и органов чувств — *organa sensuum* (органы зрения, слуха, обоняния и вкуса), воспринимающих свет, цвет, звук, запах и вкус.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ПОСТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО ОРГАНИЗМА

Каждый живой организм, несмотря на многообразие и разнообразие своих форм и адаптивных приспособлений к условиям существования и функционирования, в своем строении и развитии подчинен строго определенным биологическим законам.

1. Закон исторического развития. Все ныне живущие растительные и животные организмы, независимо от уровня их организации, прошли длительный путь своего исторического развития. Этот закон, впервые подмеченный М. В. Ломоносовым (1747) и сформулированный Ч. Дарвиным (1859), нашел дальнейшее развитие в трудах А. Н. Северцова (1912, 1939) и особенно И. И. Шмальгаузена (1934, 1964), обосновавших монофилетическую теорию происхождения наземных позвоночных.

2. Закон единства организма и среды, впервые четко обоснованный И. М. Сеченовым (1861), гласит о том, что «Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него». Все многообразие животных форм и различий их строения обусловлено особенностями

адаптации организмов к определенным условиям существования и функционирования. Единство организма и среды составляет основу эволюции органических форм, которое обеспечивается нервной системой. Ведущая роль нервной системы в этом процессе выступает как «тончайший инструмент, уравнивающий организм с окружающей средой» (И. П. Павлов, 1927).

3. **Закон целостности и неделимости организма.** Этот закон выражается в том, что каждый организм является единым целым, в котором все органы и системы находятся в тесной генетической, морфологической и функциональной взаимосвязи, взаимозависимости и взаимообусловленности. Впервые высказанный классиками естествознания еще во второй половине XIII в., этот закон нашел убедительное обоснование в трудах И. М. Сеченова (1866) и особенно И. П. Павлова (1924, 1927).

4. **Закон единства формы и функции.** В основе жизнедеятельности каждого живого организма лежат физиологические и адекватные им морфологические реакции, которые под воздействием факторов внешней среды и целенаправленного воздействия человека подвергаются изменениям.

Антон Дорн (1875), сыгравший большую роль в развитии зоологии и сравнительной анатомии на принципах дарвинизма, разработал учение о смене функций. Он первый указал пути к исследованию эволюции их жизнедеятельности. В дальнейшем учение А. Дорна нашло широкое развитие в трудах Н. Клейнберга (1886), Л. Плате (1913), А. Н. Северцова (1912, 1939) и И. И. Шмальгаузена (1934, 1964), которыми указывалось, что каждая часть и каждый орган организма обладает несколькими функциями. Во время исторических преобразований органа одна из функций может получить преобладающее значение, другие — исчезнуть или измениться. При всех этих преобразованиях в одинаковой степени участвуют и строение органа, и его отправления; одно всегда определяет другое, т. е. форма и функция образуют неразрывное целое. Этот закон нашел отражение в трудах Ф. Энгельса (1875—1876), впервые опубликованных в России в 1924 г., и дальнейшую научную разработку в трудах П. Ф. Лесгафта, В. П. Воробьева, В. Н. Тонкова и др.

5. **Закон наследственности и изменчивости.** Наследственность — это исторически сложившееся в процессе смены поколений свойство живых организмов требовать определенных условий для своего развития, роста и жизнедеятельности. Наследственной основой, или генотипом организма, являются гены, обладающие большой устойчивостью и обеспечивающие относительное постоянство (консерватизм) видовых признаков, т. е. обуславливают фенотип живых организмов.

Фенотип — это совокупность внешних и внутренних признаков организма, обусловленных взаимодействием наследственной основы организма с условиями внешней среды. Управляя законами изменчивости (модификационной, мутационной, цитоплазматической), можно изменять не только фенотип организма, но и его генотип, что широко используется в селекционной работе. Знание законов передачи наследственных признаков имеет большое значение в медицинской и ветеринарной практике.

6. **Закон гомологичных рядов** гласит о том, что «чем ближе генетические виды, тем резче и точнее проявляется сходство рядов морфологических и физиологических признаков». Этот закон был подготовлен значительным числом исследователей, придававших большое значение изучению гомологичных (сходных по развитию) органов (И. Гете, Ж. Кювье, Вик д'Азир, Э. Геккель, К. Гегенбаур), но нашел свое окончательное оформление в трудах Н. И. Вавилова (1920, 1922).

7. **Закон экономии материала и места,** согласно которому каждый орган и каждая система построены так, чтобы при минимальной затрате строительного материала они могли бы выполнять максимальную работу (П. Ф. Лесгафт, 1895). Подтверждение этого закона можно видеть в строении всех органов живого организма, и особенно он выражен в строении центральных отделов нервной системы, сердца, почек, печени, обладающих ис-

ключительно высокими потенциальными возможностями при выполнении своих функций.

8. Для всех позвоночных характерны общие принципы построения тела и гомологичных органов, а именно:

а) **одноосность**, или **биполярность**, выражающаяся в наличии двух дифференцированных полюсов тела — головного, или краниального, и заднего, или каудального; б) **сегментарность**, или **метамерия**;

в) **антимерия** (*anti* — против, *meros* — часть), двусторонняя, или билатеральная (*bi* — два, *latus* — сторона), симметрия, характеризующаяся зеркальным сходством правой и левой половин тела животного. Билатеральная симметрия, как и биполярность, есть отражение развития прямолинейного, поступательного движения, свойственного большинству хордовых;

г) **закон трубкообразного построения**. Все системы и аппараты животного организма развиваются как трубчатые образования (пищеварительная, дыхательная, мочевая, половая, нервная). Для большинства трубчатых органов присущ принцип трехслойности. Трубчатые структуры есть результат отражения **закона экономии материала и места**.

ПОНЯТИЕ О НОРМЕ, ВАРИАНТАХ И АНОМАЛИЯХ

Под нормой строения тела животного понимается «гармоническая совокупность структурно-функциональных данных организма, адекватных его окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность» (Г. И. Царьгородцев).

Норма с точки зрения анатомии — наиболее часто встречающийся вариант строения конкретного вида животных, характеризующийся динамическим соответствием морфологических и физиологических особенностей организма изменяющимся условиям окружающей среды. В рамках видовой нормы и наряду с ней существует возрастная и половая изменчивость форм и строения, которая определяет также общие, но не для всего вида, а для определенной группы животных (популяция, порода) возрастные и половые нормы.

Варианты — разновидности общепринятой нормы, которые могут носить прогрессивные признаки, если они повышают жизнеспособность организма или отвечают требованиям селекции, и регрессивные, когда в них проявляются признаки пройденного пути эволюционного развития. Резко выраженный регрессивный признак называется атавизмом (*atavus* — предок).

Аномалии — отклонения от нормы, характеризующиеся необычной топографией органов или частей тела, их чрезмерным или, наоборот, слабым развитием, не сопровождающимся глубокими нарушениями жизнедеятельности организма. Отсутствие или сверхкомплектность органов или частей тела животного, приводящие к тяжелым нарушениям всей жизнедеятельности организма или даже неспособности к существованию, носят название уродства. Последние чаще возникают при близкородственных разведениях животных или под влиянием каких-либо тератогенных факторов (повышенная радиация, воздействие химических веществ и т. п.). Наука, изучающая уродства и причины их возникновения, называется тератологией (*teratus* — уродства).

ЧАСТИ И ОБЛАСТИ ТЕЛА ЖИВОТНОГО

Тело домашних животных для удобства изучения подразделяется на части и области. К частям тела — *partes corporis* — относятся голова, шея, туловище, хвост и конечности. Каждая часть, в свою очередь, подразделяется на отдельные области — *regiones (rg.) corporis* (рис. 4).

ГОЛОВА — *caput* — подразделяется на череп и лицо.

На **черепе** (*cranium*) выделяют: темя — *vertex*, передневерхнюю часть головы — *sinciput*, лоб — *frons*, затылок — *occiput*, висок — *tempo-*

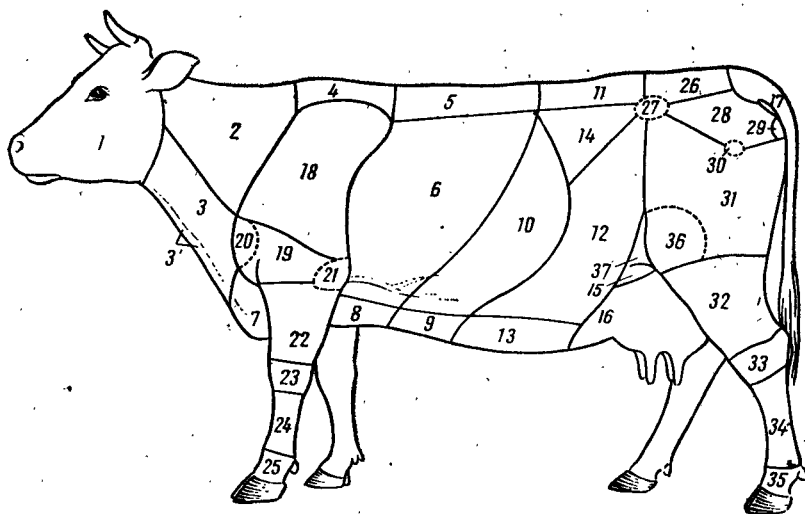


Рис. 4. Области тела коровы:

1 — голова; 2 — плечеголовная область; 3 — грудиноголовная область; 3' — трахеальная область; 4 — область холки; 5 — спинореберная область; 6 — реберная область; 7 — предгрудинная область; 8 — грудинная область; 9 — область мечевидного хряща; 10 — область подреберья; 11 — поясничная область; 12 — боковая область; 13 — пупочная область; 14 — околопоясничная область (голодная ямка); 15 — область складки бока; 16 — область вымени; 17 — область корня хвоста; 18 — лопаточная область; 19 — область плеча; 20 — область плечевого сустава; 21 — область локтевого сустава; 22 — область предплечья; 23 — область запястья; 24 — область пясти; 25 — область пальца грудной конечности; 26 — область крестца; 27 — область маклока; 28 — ягодичная область; 29 — седалищная область; 30 — область тазобедренного сустава; 31 — область бедра; 32 — область голени; 33 — область заплюсны; 34 — область плюсны; 35 — область пальцев тазовой конечности; 36 — область коленного сустава; 37 — область коленной складки.

га, рог — *cornu*, ухо — *auris*, ушную раковину — *auricula*, которые составляют основу областей: затылочной — *rg. occipitalis*, теменной — *rg. parietalis*, височной — *rg. temporalis* с надглазничной ямкой — *fossa supraorbitalis*, ушной раковины — *rg. auricularis* и лобной — *rg. frontalis*. У жвачных животных в лобной области выделяют область рога — *rg. cornualis*.

На л и ц е (*facies*) различают носовую, ротовую, щечную, глазничную и межчелюстную области.

Область рта — *rg. oralis* — подразделяется на области верхней и нижней губ — *rg. labiales superior et inferior*. Над верхней губой располагается носовое зеркальце — *planum nasale*, которое у крупных жвачных сливается с верхней губой в носогубное зеркальце — *planum nasolabiale*. Нижняя губа внизу переходит в подбородок, *mentum*, образующий подбородочную область — *rg. mentalis*.

Область носа — *rg. nasalis* — делится на спинковую — *rg. dorsalis nasi*, боковую — *rg. lateralis nasi* и область ноздри — *rg. paris*. У свиньи нос оканчивается хоботком — *rostrum*, передняя стенка которого образует пяточок — *planum rostrale*.

Глаз — *oculus* — вместе с окружающими частями образует **глазничную область** — *rg. orbitalis*, на которой выделяют области верхнего и нижнего век — *rg. palpebrales superior et inferior*, разделенных щелью век — *rima palpebrarum*. Область нижнего века спереди переходит в подглазничную — *rg. infraorbitalis*, а снизу — в скуловую — *rg. zygomatica*. Скуловая область сзади продолжается в область височнонижнечелюстного сустава — *rg. articulationis temporomandibularis*, а снизу — в область большой жевательной мышцы — *rg. masseterica*, которая спереди граничит с щечной обла-

стью — *rg. buccalis*. Щечная область делится на верхнечелюстную и нижнечелюстную — *rg. maxillaris et mandibularis*.

С вентральной поверхности головы подбородочная область переходит в межчелюстную — *rg. intermandibularis*, а последняя — в область подъязычной кости — *rg. subhyoidea*.

ШЕЯ — *collum (Cervix)* — простирается от затылочной области до лопатки. На ней различают дорсальную, латеральную и вентральную области — *rg. colli dorsalis, lateralis et ventralis*. Правая и левая дорсальные области шеи на дорсальном крае шеи — *margo colli dorsalis* — соединяются между собой, образуя гриву — *juba*. Под основанием ушной раковины латеральная область шеи именуется областью околоушной железы — *rg. parotidea*, сзади которой находится позадинижнечелюстная ямка — *fossa retromandibularis*, вверху переходящая в заушную область — *rg. retroauricularis*, а снизу — в глоточную — *rg. pharyngea*.

Сзади позадинижнечелюстная ямка переходит в плечеголовную область — *rg. brachiocephalica*, ограничивая внизу яремный желоб — *sulcus jugularis*, который сзади заканчивается яремной ямкой — *fossa jugularis*. Вентрально от яремного желоба вдоль шеи проходит грудиноголовная область — *rg. sternocerphalica*, которая вблизи лопатки носит название предлопаточной — *rg. prescapularis*.

На вентральной поверхности шеи различают гортанную область — *rg. laryngea* — и трахеальную — *rg. trachealis*.

ТУЛОВИЩЕ — *truncus* — подразделяется на спину — *dorsum*, грудную клетку — *thorax* — с грудной полостью — *cavum thoracis* — и грудь — *pectus*, на которой по обеим сторонам у самок хищных и свиньи находятся грудные молочные железы — *mammae thoracicae*.

За грудной клеткой располагается живот — *abdomen* — с брюшной полостью — *cavum abdominis*, ограниченной сверху поясницей — *lumbus*, сзади — пахом — *inguen*.

У самок на вентральной поверхности располагаются брюшные и паховые молочные железы — *mammae abdominales et inguinales*, а у самцов — препуций — *preputium* — и мошонка — *scrotum*.

Живот каудально продолжается в таз — *pelvis* — с тазовой полостью — *cavum pelvis*, ограниченной сбоку тазовой костью — *soxa*, а сзади — ягодицами — *pates*.

Между ягодицами заключена промежность — *perineum* — со щелью заднего прохода — *crena ani*, а у самок и наружными срамными органами — *rudendum femininum (vulva)*.

Спина — *dorsum* — делится на позвоночную область грудной клетки, или дорсореберную область — *rg. vertebralis thoracis, s. rg. dorsocostalis*, и межлопаточную область — *rg. interscapularis*, заключенную между лопаточными хрящами. У крупных млекопитающих здесь сильно выдаются остистые отростки первых 8—10 грудных позвонков, образующих костный остов холки *rg. dorsoscapularis*.

Каудально позвоночная область грудной клетки переходит в поясничную — *rg. lumbalis*.

На вентральной поверхности груди спереди располагается предгрудинная область — *rg. presternalis*, ограниченная медианным и латеральным грудными желобами — *sulcus pectoralis medianus et lateralis* — и продолжающаяся каудально в грудинную область — *rg. sternalis*. По обеим сторонам от грудинной области у хищных и свиньи располагается область грудных молочных желез — *rg. mammaria thoracica*.

Дорсально предгрудинная область переходит в лопаточную область — *rg. scapularis*, на которой вверху выделяют область лопаточного хряща — *rg. cartilaginis scapulae*, спереди — предостную — *rg. suprascapata*, сзади — заостную — *rg. infrascapata*, а снизу — акромиальную — *rg. acromialis*.

Каудально лопаточная область переходит в реберную — *rg. costalis*, ограниченную каудально реберной дугой — *arcus costalis*.

С левой стороны на уровне локтевого сустава выделяют сердечную область — *rg. cardiaca*.

Области живота — *rg. abdominalis* — подразделяются на краниальную, среднюю и каудальную области — *rg. abdominis cranialis, media et caudalis*.

Краниальная область живота делится на правую и левую области под реберья — *rg. hypochondrica dextra et sinistra* — и область мечевидного хряща — *rg. xiphoides*.

Средняя область живота делится на парную боковую — *rg. abdominalis lateralis*, на которой располагаются окологрызничная ямка — *fossa paralumbalis* — и область складки бока — *rg. plicae lateralis*, и пупочную область — *rg. umbilicalis*.

Каудальная область живота сбоку имеет паховую область — *rg. inguinalis*, а с вентральной поверхности — лонную — *rg. pubica*, на которой у рогатого скота и кобылиц выделяют область вымени — *rg. uberis*.

К областям таза — *rg. pelvis* — относятся крестцовая — *rg. sacralis*, ягодичная — *rg. glutea*, область маклока — *rg. tuberis coxae*, седалищная — *rg. clunis*, область седалищного бугра — *rg. tuberis ischiadici* — и область хвоста — *rg. caudalis*. Вентрально от области корня хвоста — *rg. radices caudae* — располагается область промежности — *rg. perinealis*, включающая анальную — *rg. analis* и мочеполовую области — *rg. urogenitalis*. Вентральной границей промежности служит каудальный край мошоночной области — *rg. scrotalis*, а у самок — надвыменной области — *rg. supraputatoria*. У хряка и кота мошонка входит в мочеполовую область, и поэтому у них вентральная граница промежности проходит по месту краниального прикрепления мошонки.

КОНЕЧНОСТИ — *membra* — подразделяются на грудные и тазовые.

Грудная конечность — *membrum thoracicum* — сверху с медиальной поверхности при переходе на грудинную область имеет подмышечную ямку — *fossa axillaris*, ограниченную подмышечной складкой — *plica axillaris*. Вся эта область носит название подмышечной — *rg. axillaris*.

Спереди от подмышечной области на месте соединения плечевой кости с лопаткой располагается область плечевого сустава — *rg. articulationis humeri*.

На **плече** — *brachium* — различают область трехглавой мышцы — *rg. tricipitalis*, ограниченную сзади краем трехглавой мышцы — *margo tricipitalis* — от реберной области. На границе соединения плеча и предплечья располагается область локтевого сустава — *rg. cubiti* и локтевого бугра — *rg. olecrani*.

На **предплечье** — *antebrachium* — выделяют краниальную, каудальную, латеральную и медиальную области — *rg. antebrachii cranialis, caudalis, lateralis et medialis*.

На **кисти** — *manus* — различают спинку — *dorsum manus* — и ладонь — *palma manus*. В состав кисти входят запястье — *carpus*, пясть — *metacarpus* — и пальцы кисти — *digiti manus*.

На запястье и пальцы выделяют дорсальную, пальмарную, латеральную и медиальную области — *rg. carpi (metacarpi) dorsalis, palmaris, lateralis et medialis*. На границе соединения пястных костей с проксимальными фалангами располагается пястнофаланговая область — *rg. metacarpophalangea*, за которой следуют области проксимальной и средней фаланг — *rg. phalangis proximalis et mediae* — и область когтя — *rg. unguiculae*. У копытных животных эти области соответственно носят названия областей пута — *rg. compedis*, венчика — *rg. coronalis* и копыта — *rg. ungulae*. У жвачных между третьим и четвертым пальцами находится межпальцевое пространство — *spatium interdigitale*.

Тазовая конечность — *membrum pelvinum* — на месте соединения с тазом имеет область тазобедренного сустава — *rg. articulationis*

сохае, каудальнее которой выделяют вертлужную область — *rg. trochanterica*.

На *бедре* — *femur*, как и на *голени* — *crus*, различают краниальную, каудальную, латеральную и медиальную области — *rg. femoris (cruris) cranialis, caudalis, lateralis et medialis*.

В области *коленного сустава* различают краниальную, или область коленной чашки — *rg. genus cranialis, s. patellaris*, каудальную, или подколенную область — *rg. genus caudalis, s. poplitea*, латеральную и медиальную области — *rg. genus lateralis et medialis*.

Каудальная область голени в дистальном отделе переходит в область общего сухожилия пяточного бугра (ахиллово сухожилие); — *rg. tendinis calcanei communis*.

На *столе* — *pes* — различают спинку — *dorsum pedis* — и подошву стопы — *planta pedis*. В состав стопы входят заплюсна — *tarsus*, плюсна — *metatarsus* — и пальцы стопы — *digiti pedis*.

На *заплюсне* и *плюсне* различают дорсальную, плантарную, латеральную и медиальную области — *rg. tarsi (metatarsi) dorsalis, plantaris, lateralis et medialis*.

На плантарной поверхности заплюсны принято выделять пяточную область — *rg. calcaea*.

На *пальцах* стопы различают те же области, что и на пальцах кисти.

ТЕРМИНЫ, УКАЗЫВАЮЩИЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАПРАВЛЕНИЕ ЧАСТЕЙ ТЕЛА

Для более точного описания топографии и взаиморасположения отдельных частей и органов все тело животного условно рассекают плоскостями в трех взаимно перпендикулярных направлениях (рис. 5).

Срединная плоскость — *planum medianum*, проведенная вдоль тела вертикально, делит тело животного на две симметричные половины. Параллельно срединной плоскости можно провести сагиттальные (*sagitta* — стрела), или парамедианные, плоскости — *plana sagittalia, s. paramediana*. Каждая сагиттальная плоскость имеет две поверхности, из которых одна обращена к центру тела, т. е. к срединной плоскости, и называется медиальной — *medialis*, а другая обращена в боковую сторону тела, или латерально — *lateralis*.

Дорсальные плоскости — *plani dorsalia*, проведенные параллельно горизонтальной плоскости, делят все тело на верхние и нижние отделы, из которых первые обращены к спине, или дорсально — *dorsalis*, а нижние — ближе к животу, или вентрально — *ventralis*.

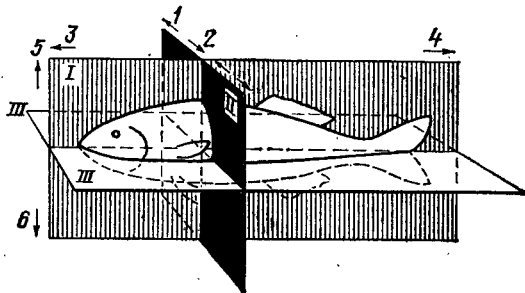
Поперечными плоскостями — *plani transversalia* — тело животного делится на отрезки, или сегменты, из которых одни располагаются ближе к голове (черепу), т. е. *краниально* — *cranialis*, а другие — ближе к хвосту — *каудально* — *caudalis*.

Комбинируя в различных сочетаниях рассмотренные термины, можно на теле указывать на дорсокаудальное, вентромедиальное, краниодорсальное или какое-либо другое направление.

Рис. 5. Плоскости и направления в теле животного:

Плоскости: I — срединная; II — поперечная; III — дорсальная.

Направления: 1 — латеральное; 2 — медиальное; 3 — краниальное (ростральное); 4 — каудальное; 5 — дорсальное; 6 — вентральное.



На голове направление, обращенное ближе к носу, называется *носовым* или *ростральным* — *rostralis*, заменяющим термин краниальный.

На конечностях направление, обращенное вверх, называется *проксимальным* — *proximalis*, т. е. ближайшим к телу, а направление, обращенное вниз, — *дистальным* — *distalis* — или удаленным от тела.

В области плеча, предплечья, бедра и голени наружная, внутренняя, передняя и задняя поверхности называются латеральной, медиальной, краниальной и каудальной. В области кисти и стопы передняя поверхность носит название *спинковой* или *дорсальной* — *dorsalis*, в то время как задняя поверхность кисти называется *ладонной* или *пальмарной* — *palmaris*, а на стопе — *подошвенной* или *плантарной* — *plantaris*. Кроме того, на пальцах кисти и стопы у жвачных, свиньи и плотоядных выделяют *осевую* и *неосевую* поверхности — *facies axialis et abaxialis*.

Названные поверхности имеют отношение к функциональной оси конечности, которая проходит между третьим и четвертым пальцами кисти или стопы.

АППАРАТ ДВИЖЕНИЯ

Прогрессивному развитию млекопитающих, занявших господствующее положение в мире животных, способствовала их высокая двигательная активность, выразившаяся в возникновении совершенных и очень разнообразных способов передвижения (ходьба, бег, лазанье, плавание, полет) и адаптации к различным условиям существования (наземное, наземно-древесное, воздушное, водное).

Передвижение животного в окружающей среде является необходимым условием в обеспечении важнейших функций организма: поиск и захват пищи, активная защита и нападение, осуществление дыхательной функции, выработка тепла и сохранение постоянства температуры тела (у теплокровных), участие в крово- и лимфообращении, мочеиспускании, дефекации, осеменении и родах. Все это разнообразие двигательных функций обеспечивается нервной и сердечно-сосудистой системами, органами пищеварения, дыхания, мочеотделения, кожного покрова и железами внутренней секреции.

Аппарат движения представляет собой совокупность *пассивных органов*, выполняющих опорную роль и функцию рычагов (кости, хрящи и их соединения), и *активных органов* сократительной функции (мышцы с их вспомогательными приспособлениями). Как активная, так и пассивная части аппарата движения имеют общее происхождение из среднего зародышевого листка (мезодерма) и находятся в тесной морфофункциональной взаимозависимости.

ПАССИВНАЯ ЧАСТЬ АППАРАТА ДВИЖЕНИЯ

ОБЩАЯ ОСТЕОЛОГИЯ, ИЛИ УЧЕНИЕ О КОСТЯХ — OSTEOLOGIA

Кости и хрящи, закономерно соединенные между собой с помощью соединительной, хрящевой или костной тканей, составляют прочный остов тела животного или его скелет — *skeleton* (греч. *skele* — сушу, *skeletos* — высохший, иссохший).

Скелет может быть **н а р у ж н ы м**, развивающимся в коже и выполняющим преимущественно защитную роль (кожный скелет и покровные кости черепа низших позвоночных, панцирь тела черепахи), и **в н у т р е н н и м**, который развивается из мезенхимы и располагается под кожей тела животного.

Млекопитающие имеют лишь внутренний скелет, в состав которого вошли и некоторые кости кожного происхождения (отдельные кости лицевого и мозгового отделов скелета головы, зубы, костные роговые отростки лобных костей жвачных и рога оленей). У броненосцев наряду с внутренним скелетом имеются костные и роговые пластинки на поверхности тела, обеспечивающие ему надежную защиту от хищных животных.

В организме некоторых видов животных имеются костные образования, которые могут и не входить в состав скелета, а выполняют вспомогательную роль при осуществлении каких-либо специфических функций. К ним относятся хоботковая кость свиньи, кость полового члена хищных, кости сердца крупного рогатого скота.

Кости скелета выполняют разнообразные механические и биологические функции.

Механическая функция костей скелета заключается в том, что они служат прочным остовом тела животного, обеспечивают надежную защиту и нормальное функционирование всех его жизненно важных органов, заключенных в полостях черепа, позвоночном канале, грудной, брюшной и тазовой полостях тела. Кости скелета — это система рычагов, с помощью которых осуществляется сложная и разнообразная статика и динамика тела животного.

Биологическая функция костей скелета проявляется в том, что они выполняют роль основных депо минеральных солей (кальция, фосфора, железа и др.) и служатместилищем костного мозга, имеющего большое значение в кроветворной функции.

По состоянию и степени развития отдельных костей скелета судят о зрелости организма, его конституции, продуктивных качествах и физических возможностях, что необходимо как для зооинженера при оценке экстерьерных и интерьерных показателей различных видов домашних животных, так и для ветеринарных врачей при проведении диагностических, профилактических и лечебных мероприятий.

Для ветеринарных специалистов скелет — это своеобразная «координатная сетка», по которой судят о месторасположении всех жизненно важных органов, магистральных сосудов и нервов. По состоянию костной ткани контролируется интенсивность минерального обмена (с помощью рентгеноскопии, рентгенографии, радиоактивных изотопов) и кроветворной функции (биопсия костного мозга), что имеет исключительно важное значение при постановке диагноза и прогнозировании исходов заболеваний.

Общее количество костей скелета подвержено значительным колебаниям в зависимости от видовых, породных и индивидуальных особенностей (табл. 1).

1. Количество костей в теле домашних животных

Отделы скелета	Вид животного						
	лошадь	крупный рогатый скот	овца	коза	свинья	собака	кошка
Скелет головы	31	31	31	31	32	31	31
Позвоночный столб	53—56	49—51	35—55	41—48	51—58	50—53	50—53
Ребра	36	26	26	26	28	26	26
Грудная кость	7	7	7	7	6	8	8
Грудная конечность	40—42	48	48	48	82	80	80
Тазовая конечность	40—42	46	46	46	82	76—84	76
Всего	207—214	207—209	191—213	199—206	281—288	271—282	271—274

Масса костей по отношению к массе тела животного колеблется в пределах от 7 до 15% (табл. 2) и находится в зависимости от вида животного, его упитанности, породы и возраста. Даже в пределах одного вида отношения массы скелета к массе тела могут иметь значительные различия. Так, у овец мясных пород на скелет приходится 9%, у шерстных — 15%; у свиной откормленных — 6%, у неоткормленных — 9%; у новорожденных телят симментальской породы — 24,4%, в возрасте 1½ лет — 11,3%, а у взрослых животных — 10,4%.

По отношению к частям тела кости скелета подразделяются на кости головы, туловища (позвоночный столб, ребра, грудная кость), грудных и тазовых конечностей (кости поясов и свободных отделов конечностей). По массе больший удельный вес приходится на скелет конечностей (51%), затем на кости скелета туловища (33 %) и в меньшей степени на скелет головы (16 %). Скелет тазовых конечностей по отношению к скелету грудных более тяжелый и составляет $\frac{2}{3}$ их общей массы, что находится в прямой зависимости с их функцией.

2. Масса скелета домашних животных (в % к массе тела)

Возраст	Вид животного					
	лошадь	крупный рогатый скот	овца	свинья	собака и кошка	кролик
Новорожденные	30	25	18	18,2	16	15
Взрослые	13—15	9—13	8—14	5—9	10	8

КОСТЬ КАК ОРГАН

К о с т ь — os, ossis — имеет сложное строение, обусловленное особенностями ее развития, топографии и выполняемой функции.

Основу кости составляет костная ткань, в которой, наряду с клеточными элементами (остеоциты, остеобласты, остеокласты), имеются волокнистые структуры (коллагеновые, или оссеиновые, волокна) и межклеточное аморфное вещество, пропитанные минеральными солями. С поверхности кость покрыта надкостницей, за счет которой происходит рост кости в толщину, а на концах, обращенных в полость сустава, она имеет суставной хрящ. Полости трубчатых и губчатых костей заполнены костным мозгом, который построен из ретикулярной ткани и играет важную роль в функции кроветворения и биологической защите организма. Все кости богато кровоснабжаются и иннервируются.

Таким образом, каждая кость в организме должна рассматриваться с позиций целостного органа.

Ф о р м а и к л а с с и ф и к а ц и я к о с т е й. Кости, являясь органами опоры, защиты и рычагами движения, противодействуют силам сжатия, растяжения, изгиба и кручения, которые на них воздействуют при выполнении функциональных нагрузок. Чтобы противодействовать этим силам и выполнять свое назначение в организме, кости имеют характерные как внешние, так и внутренние особенности строения, которые проявляются в степени выраженности их костных образований. Поэтому при изучении костей обращают внимание на их размеры, форму, степень выраженности тела, или *диафиза* — diaphysis, его концевых участков, или *метафизов* — metaphysis, концевых отделов кости, обращенных в сторону сустава, или *эпифизов* — epiphysis, костные отростки, располагающиеся вблизи эпифиза, или *апофизы* — arorhysis, а также на поверхности — *facies* — костей, их края — *margo*, бугры — *tuber*, бугорки — *tuberculum*, гребни — *crista*, шероховатости — *tuberositas*, ямки — *fossa*, *fovea*, ямочки — *foveola*, желоба — *sulcus*, вырезки — *incisura*, щели — *fissura*, каналы — *canalis*, полости — *savum*, питательные отверстия — *foramen nutricium*.

При классификации костей необходимо учитывать их строение, функцию и развитие.

1. По происхождению кости подразделяются на п е р в и ч н ы е, когда они в своем развитии проходят все три стадии — перепончатую, или соединительнотканную, хрящевую и костную (большинство костей туловища и конечностей), и в т о р и ч н ы е, когда кость развивается непосредственно из соединительной ткани, минуя хрящевую стадию (покровные кости чере-

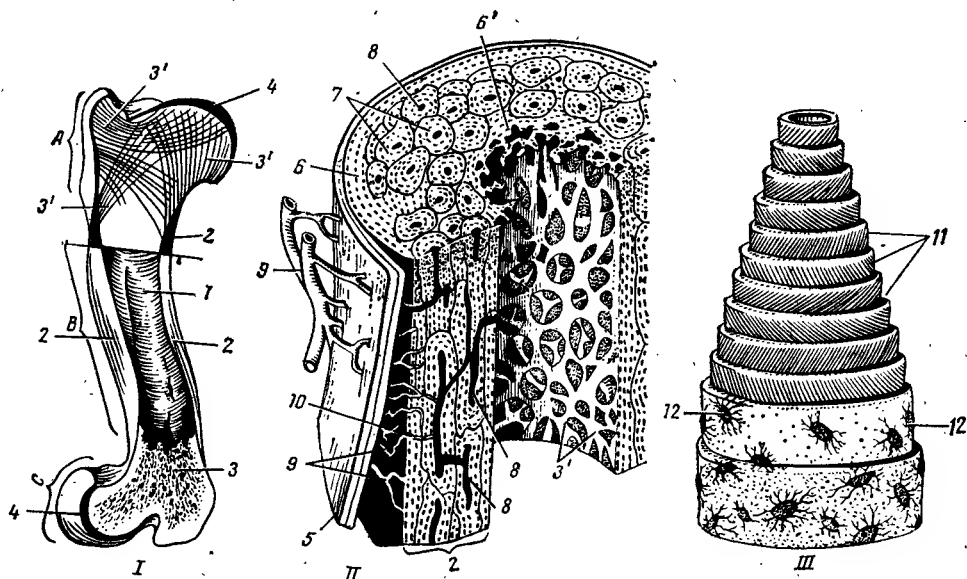


Рис. 6. Схема строения длинной трубчатой кости:

1 — продольный распил плечевой кости; 11 — поперечно-продольный срез диафиза; III — схема строения остеона; А — проксимальный эпифиз; В — диафиз; С — дистальный эпифиз; 1 — костная полость; 2 — компактное вещество кости; 3 — губчатое вещество кости; 3' — костные перекладки; 4 — суставные хрящи; 5 — надкостница; 6 — наружные общие окружные костные пластинки; 6' — внутренние общие окружные костные пластинки; 7 — остеон; 8 — канал остеона; 9 — кровеносные сосуды; 10 — сосудистые каналы; 11 — циркулярные костные пластинки; 12 — костные клетки.

па, сесамовидные кости, хоботковая кость свиньи, кость полового члена хищных).

II. По внутреннему строению кости делятся на компактные — *os compactum*, губчатые — *os spongiosum* — и смешанные — *os mixtum*.

III. По форме кости бывают длинные, короткие, плоские и смешанные.

Длинные кости — *os longum* — могут быть трубчатыми и плоскими изогнутыми. В трубчатых костях хорошо выражены два конца и тело с мозговой полостью — *cavum medullare*, заполненной желтым костным мозгом — *medulla ossium flava* (рис. 6). В тех случаях, когда мозговая полость трубчатой кости заполнена воздухом, она называется воздухоносной — *os pneumaticum* (кости конечностей птиц). Плоские изогнутые кости (ребра) по своей форме округлые или цилиндрические. Внутренняя полость таких костей представлена губчатым веществом — *substantia spongiosa*, ячейки которого заполнены красным костным мозгом — *medulla ossium rubra*.

Короткие кости — *os breve* — подразделяются на трубчатые (кости пясти, плюсны, фаланги пальцев), построенные по типу длинных трубчатых костей, но с небольшой мозговой полостью, и губчатые, к которым относятся кости запястья, предплюсны, сегменты грудины и сесамовидные кости. Внутренняя полость губчатых костей представлена губчатым веществом, ячейки которого заполнены красным костным мозгом.

Плоские кости — *os planum* — по своему происхождению бывают первичные (кости скелета поясов) и вторичные (покровные кости черепа). В плоских костях пространство между наружной и внутренней пластинками заполнено слабо выраженным, мелкоячеистым губчатым веществом. В костях черепа внутренняя пластинка — *lamina interna*, обращенная в мозговую полость, очень тонкая; плотная и хрупкая, что позволило ее называть стекловидной (*lamina vitrea*). Между этими пластинками имеется незначи-

тельное количество губчатого вещества, в котором проходят многочисленные венозные сосуды. Такое строение губчатого вещества костей свода черепа получило название *диплоэ* — *diplois*.

В некоторых плоских костях черепа имеются и воздухоносные полости, сообщаемые с носовой полостью и выстланные изнутри слизистой оболочкой (верхнечелюстная, лобная кости).

Смешанные кости — *os mixtum* — в своем строении сочетают признаки как трубчатых, так и плоских костей, что обусловлено особенностями их развития и выполняемой функцией. К ним относятся позвонки и кости основания черепа (затылочная, клиновидная), у которых тело имеет сходное строение с короткими губчатыми, а нервные дужки, остистые, поперечные и крыловидные отростки — с плоскими костями.

СТРОЕНИЕ КОСТЕЙ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВНУТРЕННЕЙ АРХИТЕКТониКИ

Снаружи кость, за исключением ее суставных поверхностей, покрыта **надкостницей** — *periosteum* (рис. 6), которая имеет двуслойное строение и с помощью соединительнотканых пучков прободающих волокон — *fibra perforans* — через многочисленные специальные каналы проникает в поверхностные слои костного вещества.

Поверхностный, или **волоконистый**, слой надкостницы — *stratum fibrosum* — построен из плотной фиброзной ткани и содержит большое число кровеносных сосудов и нервов, за счет которых кость в организме имеет слабо-розовую окраску и большую чувствительность. Фиброзный слой надкостницы в местах прикрепления связок и сухожилий мышц к костям имеет наибольшую толщину.

Внутренний, или **камбиальный**, слой надкостницы — *stratum cambiale* — имеет более нежное строение, беден сосудами, но богат содержанием остеогенных клеток — *osteoblastus*, за счет которых происходит рост кости в толщину. С возрастом остеогенная функция надкостницы снижается и активизируется лишь при ее травматических повреждениях или при каких-либо специфических заболеваниях, сопровождающихся изменениями обменных процессов, происходящих в костной ткани. У старых животных в отличие от молодых и зрелых остеобласты в камбиальном слое надкостницы располагаются отдельными островками, что в значительной степени снижает ее костеобразовательную функцию.

Сосуды надкостницы, проникая в глубь кости через многочисленные сосудистые отверстия — *foramen vasculosa*, участвуют в кровоснабжении как костной ткани, так и костного мозга. В трубчатых костях наиболее крупные сосудистые отверстия ведут в питательные каналы — *canalis nutriticius*, которые отличаются постоянством своего расположения и служат для прохождения экстраорганных сосудов и нервов непосредственно в костномозговую полость.

За надкостницей располагается **собственно костная ткань**, основу которой составляют общие, вставочные и остеонные пластинки, являющиеся продуктом жизнедеятельности костеобразовательных клеток — остеобластов, которые в большей степени концентрируются в надкостнице, эндоосте и в области эпифизарного хряща.

Структурной единицей кости является **остеон** — *osteonum* (рис. 6—III), представляющий собой систему из 4—20 костных трубочек — *stratum osteonogum*, вставленных одна в другую и по границам скрепленных между собой многочисленными отростками **костных клеток** — *osteocytus*. Общее количество остеонов в длинных трубчатых костях составляет до 5 тыс. и более. Остеоны ориентированы вдоль сил сжатия, испытываемых костью при функциональных нагрузках. Каждая циркулярная пластинка, входящая в состав остеона, построена из оссеиновых волокон, которые в каждой циркулярной пластинке имеют противоположное по сравнению с соседни-

ми на направление и угол наклона к продольной оси остеона в 45° , что обеспечивает крепость кости на изгиб и скручивание.

Между остеонами располагаются *вставочные* пластинки — lamella intercalata, которые вместе с остеонами заполняют пространство между наружными и внутренними слоями *общих* циркулярных пластинок — stratum lamellarum generalium externum et internum (6,6¹). Наружная окружающая пластинка наружного слоя общих пластинок — lamella circumferentialis externa — граничит с внутренним слоем надкостницы, а внутренняя — lamella circumferentialis interna — вместе с покрывающей ее тонкой соединительнотканной оболочкой, *эндостом* — endosteum — участвует в образовании мозговой полости, заполненной костным мозгом.

Внутренние и наружные общие циркулярные пластинки по направлению к концевым участкам тела кости расходятся друг от друга и образуют *костные перекладины* — trabecula ossea, которые, перекрещиваясь с такими противоположных сторон, образуют трабекулярное губчатое вещество — substantia spongiosa trabeculosa. Ячейки губчатого вещества заполнены красным костным мозгом.

Суставной хрящ — cartilago articularis — покрывает поверхность эпифизов, обращенную в полость сустава, и построен из гиалинового хряща. Основное вещество гиалинового хряща имеет однородную (однородную), полупрозрачную структуру в виде массы молочно-белого цвета с синеватым оттенком. Поверхности гиалиновых хрящей, смоченные синовиальной жидкостью, обеспечивают легкое смещение сочленяющихся костей при движениях, а также выполняют роль своеобразных буферов для костей при их сдавливании.

Костный мозг — medulla ossium — у взрослых млекопитающих и птиц подразделяется на *красный* — medulla ossium rubra — и *желтый*, или *жировой*, костный мозг — medulla ossium flava. Последний заполняет диафизы трубчатых костей и состоит из жировой ткани с отдельными островками ретикулярной ткани. Красный костный мозг располагается в губчатом веществе костей (в позвонках, ребрах, грудице, эпифизах трубчатых костей, костях основания черепа). Красный костный мозг — это орган миелоидного кроветворения и представляет собой гемоцитопозитическую ткань, где происходит развитие форменных элементов крови. Взаимный переход красного костного мозга в желтый и наоборот происходит без четкой границы. При больших кровопотерях желтый мозг может возобновить свою миелоидную функцию и стать красным костным мозгом. При недостаточном питании, голодании, старости и изнуряющих заболеваниях желтый костный мозг заменяется студенистой, или слизистой, тканью (желатинозный, или слизистый, мозг).

Масса костного мозга по отношению к массе костей у взрослых коров составляет 43—45%, из которых 55% содержится в костях осевого скелета. Соотношение между красным и желтым костным мозгом у 20-дневных телят составляет 9 : 1, а у взрослых — 1 : 1 (З. И. Бродовская, 1958). У взрослых птиц костный мозг имеется почти во всех костях, но в костях черепа, дистальных звеньях конечностей и в плечевой костях его содержится очень мало, чем можно объяснить большую чувствительность птиц к кровопотерям. Красный костный мозг у домашних млекопитающих начинает развиваться в ранний период образования хрящевого скелета, а у птиц — с 10-дневного возраста эмбрионального развития.

Сосуды костей. Каждая кость снабжена кровеносными сосудами, которые входят в костное вещество со стороны надкостницы через мельчайшие отверстия, ведущие в сосудистые каналы, соединяющиеся с каналами остеонов. Сосудистые отверстия в большей степени концентрируются вблизи эпифизов, где их число достигает 25—30 на 1 см². На диафизе, как правило, располагается одно крупное питательное отверстие, ведущее в питательный канал, по которому кровеносные сосуды проходят непосредственно в полость кости и там делятся на ветви, направляющиеся к эпифизам. Ве-

нозные сосуды из длинных трубчатых костей выходят в большей степени через сосудистые отверстия эпифизов (см. цв. табл. II).

Нервы костей. Внутрь кости нервы вступают от ветвей нервов надкостницы, которая очень богата снабжена чувствительными нервными окончаниями.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОСТИ И ЕЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Кости скелета имеют сложный химический состав. Кость, извлеченная из организма и не подвергшаяся фиксации или высушиванию, состоит из 50% воды, 15,5% жира, 12,5% органических и 22% неорганических веществ, представленных в виде различных соединений (табл. 3). В высушенных и обезжиренных костях содержится около $\frac{1}{3}$ органических и $\frac{2}{3}$ неорганических веществ, из которых количество неорганических веществ может колебаться от 40 до 60%.

3. Химический состав свежей кости (по В. Н. Жеденову, 1958)

Химические соединения	%	Из состава неорганических соединений	%
Вода	50	Фосфорнокислый кальций	85,0
Органические соединения (оссеин)	12,4	Углекислый кальций	9,0
Жир	15,75	Фтористый кальций	3,0
Неорганические соединения	21,85	Фосфорнокислый магний	1,5
		Хлористый натрий и хлористый калий	0,5
		Другие неорганические соединения	1,0
Всего	100,00		100,0

4. Возрастные особенности химического состава высушенных и обезжиренных костей (по В. Н. Жеденову, 1958)

Химические соединения	Возраст животного		
	молодые	взрослые	старые
Органические соединения (оссеин)	50%	30%	13%
Неорганические соединения	50%	70%	87%
Отношение органических веществ к неорганическим	1:1	1:2,3	1:6,7

Отношение органических веществ к неорганическим и процентное содержание минеральных соединений в костях подвержены значительным колебаниям, что зависит от вида и породы животного, его возраста, условий питания, содержания, сезона года и физического состояния (беременность, усиленная работа, уровень молочной продуктивности, болезнь). В этом можно убедиться при сравнении костей молодого животного, у которого кости мягкие и эластичные за счет большого содержания органических веществ, и старого животного, у которого в силу минерализации кости становятся менее эластичными и более хрупкими (табл. 4). Чтобы удостовериться в значении различного содержания органических и неорганических веществ на крепость кости, достаточно на нее воздействовать кислотой (декальцинация) с целью удаления из костной ткани минеральных солей или сжечь — в этом случае из кости удаляется ее органическая часть. В обоих случаях размеры и форма кости сохраняются, но крепость резко изменяется. В первом случае она становится мягкой и гибкой, а во втором — хрупкой. Подобные изме-

нения можно наблюдать и в живом организме при различного рода заболеваниях, сопровождающихся нарушениями в костях остеогенной функции и уровня минерального обмена (остеодистрофии, рахит, остеомалация).

Следовательно, процентное соотношение в костях органических и неорганических веществ в сочетании с особенностями их внешней формы и внутренней архитектоники обеспечивает им большую прочность, эластичность, что подтверждается их высокими показателями сопротивляемости на сжатие, изгиб, растяжение и скручивание.

По своим физическим свойствам кость приближается к свойствам железобетонных конструкций. Ее прочность может быть сравнена с прочностью чугуна, а упругость значительно превышает упругость дубового дерева (табл. 5).

5. Физическая характеристика элементов органов аппарата движения в сравнении со строительными материалами

Элементы органов движения	Сопротивляемость (кг/мм ²)		Строительные материалы	Сопротивляемость (кг/мм ²)	
	на растяжение	на сжатие		на растяжение	на сжатие
Кость	9—12	12—16	Сталь литая	80—110	100
Костный хрящ	1,51	2,72	Железо полосовое	40	35
Реберный хрящ	0,17	1,52	Чугун	13	75
Сухожилие	7,0	—	Свинец	1,3	5,2
Мышцы	0,4	—	Кирпич	0,5	—
			Дуб	8,1	5,3

Наивысшей сопротивляемостью на изгибы, сжатия и растяжения отличаются кости скелета конечностей. Так, свежие кости пясти коров симментальской породы выдерживают на сжатие 1590 кг/см² (И. И. Хоцяновский, 1949). Большие физические нагрузки выдерживают кости голени, предплечья, фаланги пальцев.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КОСТНОГО ОСТОВА ТЕЛА В ФИЛОГЕНЕЗЕ

Наиболее примитивное строение внутренний скелет имеет у кишечнополостных, у которых он представлен бесклеточными соединительнотканными перепонками, расположенными между эктодермой и энтодермой. У отдельных видов кишечнополостных перепончатый скелет может достигать значительного развития за счет прорастающих в него мезенхимных клеток, не только участвующих в образовании волокнистых структур, но и продуцирующих минеральные соединения в виде извести или кремния.

У членистоногих особое значение приобретает хитиновый скелет, не только выполняющий защитную роль, но и служащий местом прикрепления мышц.

У червей внутренний скелет представлен системой пластинок, тяжей или пограничных перепон, построенных из бесклеточной опорной ткани.

У головоногих моллюсков соединительнотканый остов в наиболее жизненно важных участках тела (голова, спина, основание плавников) замещается более плотными структурами, напоминающими хрящ.

У ланцетника лишь хорда имеет хрящеподобное строение, в то время как весь остальной остов представлен волокнистой бесклеточной соединительной тканью, которую следует считать предшественницей всем остальным тканям, участвующим в образовании внутреннего скелета позвоночных. Преобразование перепончатого скелета в хрящевой (хрящевые рыбы); а затем в костный (костистые рыбы, земноводные, рептилии, птицы, млекопи-

тающие) есть отражение тех адаптивных изменений, которые происходят в опорных тканях животных при усложнении их организации, совершенствовании локомоторных функций и смене среды существования.

РАЗВИТИЕ И РОСТ КОСТЕЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ

В процессе онтогенеза скелет проходит три стадии своего развития и формирования. На ранних этапах эмбриогенеза из мезенхимы вначале образуется соединительнотканый, или *перепончатый остов* или так называемые *перепончатые кости* — *os membranaceum*. Второй этап характеризуется постепенным замещением соединительнотканной основы хрящевой тканью и образованием *хрящевой кости* — *os cartilagineum*. Третий этап начинается с образования очагов окостенения и постепенного вытеснения хрящевой ткани костной.

Замещение хрящевой ткани костной может проходить или изнутри хрящевой кости — *энхондральный* тип окостенения, — *ossificatio endochondralis*, когда происходит постепенное увеличение костного ядра, или с ее поверхности — *перихондральное* окостенение — *ossificatio perichondrostalis*, при котором костная ткань нарастает вокруг кости в виде поверхностного циркулярного костного слоя.

В длинных трубчатых костях (рис. 7) окостенение начинается перихондрально в области диафиза и распространяется в его глубину, где в толще хряща закладываются очаги энхондрального окостенения, завершающееся образованием губчатого вещества кости. После замещения хрящевой ткани костной дальнейшее развитие кости в толщину происходит за счет остеобластов внутреннего слоя надкостницы, которая полностью заменяет бывшую здесь надхрящницу.

Нарастание массы кости с поверхности за счет надкостницы происхо-

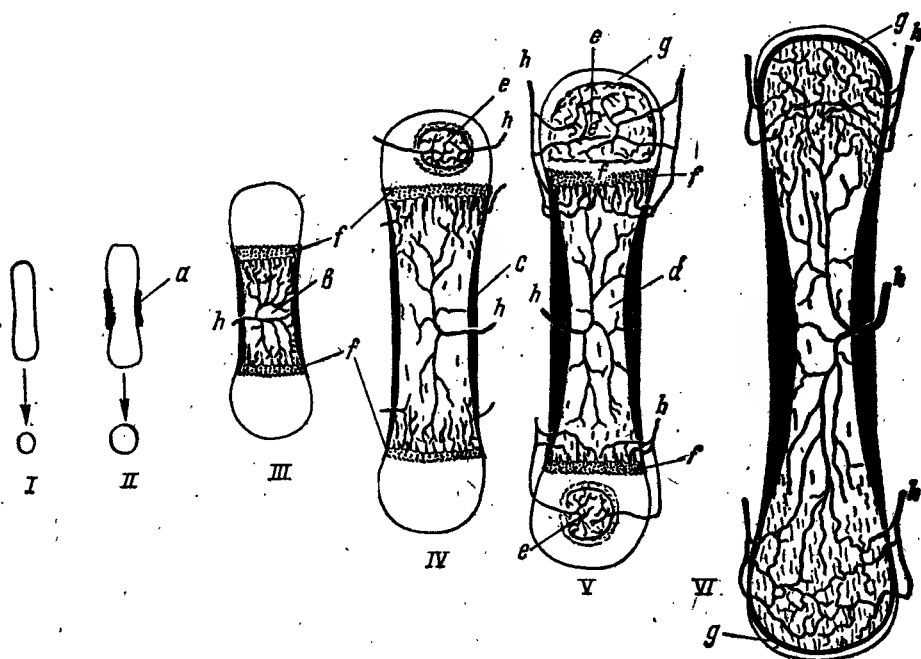


Рис. 7. Схема остеогенеза трубчатой кости:

I — хрящевая закладка будущей кости; II — перихондральное (периостальное) окостенение в диафизе; III — начало энхондрального окостенения (e); IV — образование компактной кости (c); V — появление костной полости (d); очаги энхондрального окостенения в эпифизах (e); метафизарный хрящ (h); VI — законченный рост трубчатой кости; g — суставной хрящ; h — кровеносные сосуды.

дит неравномерно, что сопровождается образованием в отдельных участках тела кости выемок и бороздок, которые, постепенно закрываясь, превращаются в каналы. В силу того что в образовавшихся каналах сохраняются остеобласты, то за их счет происходит дальнейшее образование костного вещества в виде кольцевых пластинок вокруг центрального канала. Система кольцевых пластинок вместе с центральным каналом составляет *остеон*, являющийся структурной единицей трубчатых костей.

Параллельно с увеличением кости в толщину за счет особых клеток *остеокластов* — *osteoclastus* — происходит рассасывание (резорбция) ее губчатого вещества и образование костномозговой полости. В метафизах, где сохраняется губчатое вещество, благодаря наличию здесь эндоста и его клеток — остеобластов осуществляется увеличение кости в длину.

Суставные концы трубчатых костей после начала окостенения в диафизе еще некоторое время сохраняют хрящевое строение, которое за счет появления здесь особых энхондральных очагов окостенения постепенно замещается костной тканью. По мере развития в эпифизах губчатого вещества происходит его сближение с метафизом и сохранение между ними метаэпифизарной хрящевой прослойки, которая в силу активного размножения хрящевых клеток долгое время сохраняется и у взрослых животных. Полное сращивание диафиза с метафизом свидетельствует о завершении роста кости в длину и характеризует наступление зрелости костяка животного.

Отростки длинных и смешанных костей, на которых происходит прикрепление связок и сухожилий мышц, могут иметь свои очаги окостенения, располагающиеся в глубине хрящевого зачатка, т. е. окостеневают энхондрально. Энхондральное окостенение присуще и коротким костям.

Вторичные кости (покровные и многие кости лицевого отдела черепа) развиваются непосредственно из соединительной ткани путем закладки в них очагов окостенения (*эндесмальное* окостенение), от которых разrost костной ткани происходит в виде постепенно увеличивающихся лучей (радиальное разрастание костной ткани) до тех пор, пока не произойдет полное замещение соединительнотканной основы костной. Границы между отдельными костями, свойственные для черепов молодых животных, постепенно уменьшаются до полного их исчезновения, что особенно рано происходит в скелете головы птиц.

Таким образом, в зависимости от расположения очагов окостенения и степени участия в образовании кости остеобластических источников различают следующие разновидности окостенения: *периостальное* окостенение, когда кость развивается из остеогенных клеток надкостницы; *эндостальное*, если в образовании кости участвуют остеобласты внутренней выстилки костномозговой полости; *мезостальное* — остеоны образуются из остеобластов периадвентициального слоя внутрикостных сосудов.

Очаги окостенения закладываются в определенной последовательности и в определенные сроки онтогенеза, что обусловлено видом, породой, конституцией животного, а также условиями его содержания, питания, эксплуатации и физиологическим состоянием.

6. Сроки зрелости животных (по В. Н. Жеденову с изменениями)

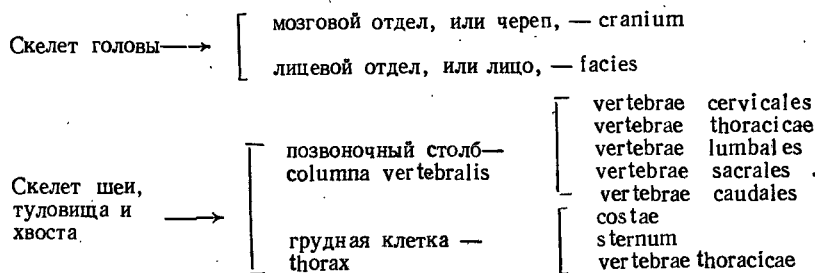
Вид животного	Половая зрелость	Зрелость тела (завершение дифференциации и роста основных органов)	Зрелость костяка (завершение окостенения и роста трубчатых костей)
Верблюд	2—5 лет	4—5 лет	8 лет
Лошадь	1½ года	3 года	4,5—5 лет
Крупный рогатый скот	8—12 мес.	1½—2 года	4—4½ года
Мелкий рогатый скот	7—8 "	1—1½ лет	3—3½ "
Свинья	5—8 "	9—12 мес.	3—3½ "
Собака, кошка	4—8 "	10—12 "	1½—2 "
Кролик	4—5 "	6—8 "	1 год

Завершение процесса окостенения у животных свидетельствует о достижении зрелости костяка, которая не совпадает ни с половой, ни с физической зрелостью тела (табл. 6).

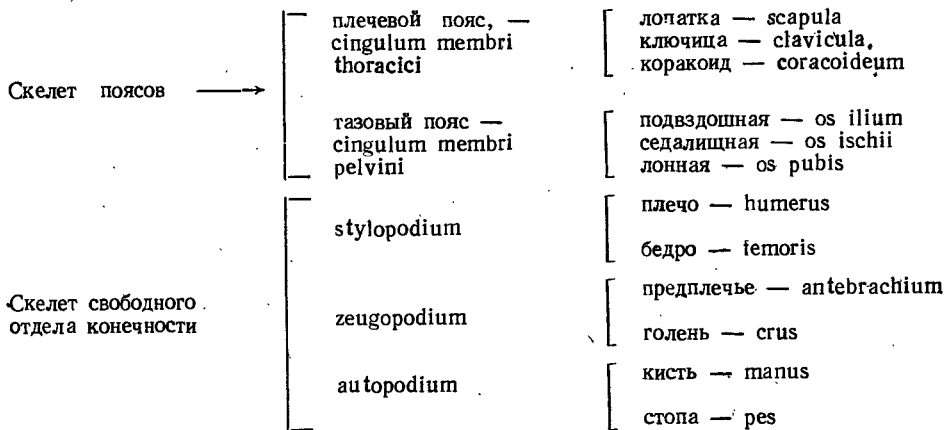
ДЕЛЕНИЕ СКЕЛЕТА НА ОТДЕЛЫ И ЗВЕНЬЯ

Скелет наземных позвоночных, в том числе и домашних млекопитающих, подразделяется на осевой и периферический отделы.

I. О с е в о й скелет объединяет скелет головы, скелет шеи, туловища и хвоста, которые, в свою очередь, включают:



II. П е р и ф е р и ч е с к и й скелет, или скелет конечностей, представлен грудными и тазовыми конечностями — *membra thoracici et pelvini*, в которых выделяют скелет пояса — *skeleton cingulum* — и скелет свободного отдела — *skeleton membri libera*.



А. ОСЕВОЙ СКЕЛЕТ

Осевой скелет составляет основу тела животного и его полостей — черепной, носовой, ротовой, грудной, брюшной и тазовой, где заключены такие жизненно важные органы, как головной и спинной мозг, органы чувств и аппараты, обеспечивающие обмен веществ и размножение (пищеварительный, дыхательный, мочеполовой). Являясь сложной системой рычагов аппарата движения, осевой скелет служит обширной площадью для прикрепления скелетных мышц.

СКЕЛЕТ ШЕИ, ТУЛОВИЩА И ХВОСТА

Элементарной составной частью скелета шеи, туловища и хвоста служит костный сегмент (см. рис. 9—А), образованный *позвонком* — *vertebra*, парой *ребер* — *costae* — и участком *грудины* — *sternebra*, которые образуют *полный костный сегмент*. Полный костный сегмент присущ первым 7—9

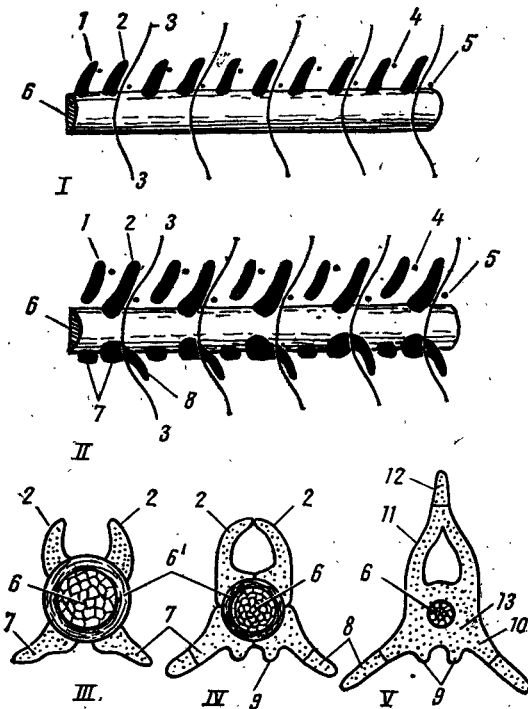


Рис. 8. Последовательные стадии образования позвонка:

1 — миноги; II—V — селахия; 1 — передняя и 2 — задняя дорсальные дуги позвонка; 3 — миосепта; 4 — дорсальный и 5 — ventральный спинномозговые нервы; 6 — хорда; 7 — ventральные дуги позвонка; 8 — ребро; 9 — гемальный отросток; 10 — поперечный отросток; 11 — дуга позвонка; 12 — остистый отросток; 13 — тело позвонка.

грудным сегментам, в то время как в других отделах тела животного отдельные его части подвергнуты редукции или совершенно исчезли, особенно на хвосте.

Позвонки, соединяясь между собой, образуют **позвоночный столб** — *columna vertebralis*, который подразделяется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Степень развития костных сегментов и строение его элементов

в различных отделах позвоночного столба имеют свои характерные особенности, обусловленные различиями выполняемых функций.

Развитие скелета шеи, туловища и хвоста

Элементарной составной частью осевого скелета у низших хордовых и позвоночных служит спинная струна, или *хорда* — *chorda*, которая на ранних стадиях развития имеет энтомеродермальное происхождение и располагается под спинным мозгом. Хорда в качестве постоянного органа функционирует у круглоротых, цельноголовых, осетровых и двудышащих рыб. У других позвоночных она заменяется телами позвонков, развивающихся из соединительной ткани оболочки первичной хорды (рис. 8—б'), и сохраняется у них или в виде тяжа с четко выраженными перехватами в местах расположения тел позвонков (у рыб), или в виде небольших участков в центре тел позвонков (земноводные), или между позвонками в виде пульпозного ядра в межпозвоночных хрящах (млекопитающие).

Из соединительнотканых оболочек, окружающих хорду и спинной мозг, и из соединительнотканых перегородок, располагающихся между миотомиями правой и левой стороны (медианная дорсальная перегородка), между дорсальными и ventральными миотомиями (горизонтальная перегородка) и между ventральными миотомиями и паритетальным листком серозной оболочки первичной грудобрюшной полости (целом), происходит развитие элементов будущих позвонков (тело, позвоночные дуги, поперечные, остистые и гемальные отростки) и ребра.

У круглоротых (минога) по бокам от спинного мозга (рис. 8—а) в соединительнотканной оболочке формируется парный ряд небольших хрящевых выступов (зачатки дорсальных дуг), которые располагаются на хорде (б). В силу того что у миноги дорсальные (4) и ventральные (5) спинномозговые нервы отходят от спинного мозга самостоятельно и на некотором расстоянии один от другого, то и зачатков дорсальных дуг на каждый сегмент приходится по две пары, из которых краниальная пара (1) отходит от хорды позади краниального (ventрального) корешка (4), а каудальная пара

(2) дуг — сзади каудального (дорсального) корешка (5) спинномозговых нервов. Примерно такое же строение осевой отдел позвоночного столба имеет у низших рыб (у селахий), но у них передняя дуга в отличие от задней не достигает хорды. У селахий (рис. 8—11) наряду с дорсальными дугами имеются в каждом сегменте еще две пары вентральных дуг (7), прикрепленные к хорде с латероventральной поверхности. В последующем у них задняя половина каждого сегмента замещается хрящевой тканью и превращается в тело хрящевого позвонка кольцевидной формы (6'). Дальнейшее усиление тела и формирование элементов хрящевого позвонка происходит за счет разрастания вокруг хорды оснований задних (верхних и нижних) пар дуг. Верхние (1, 2) и нижние (7) дуги передней части сегмента у взрослых селахий сохраняются в виде самостоятельных хрящевых образований, или вставочных пластинок (intercalalia).

У костистых рыб и у земноводных рудиментарные закладки вставочных хрящей, имеющиеся на ранних стадиях развития, во взрослом состоянии отсутствуют.

У высших позвоночных в каждом сегменте во время развития закладываются лишь задние пары дуг, из которых за счет дорсальных дуг происходит развитие нервной дуги (11) и остистого отростка (12), а из нижних — боковые, или поперечные (10) и гемальные (9) отростки. К боковым отросткам примыкают ребра (8), развивающиеся из соединительнотканых перегородок (миосепт); из них в горизонтальной перегородке, отделяющей брюшные и спинные отделы боковой мышцы, развиваются верхние ребра, а в соединительнотканной перегородке между брюшными мышцами и брюшиной — нижние ребра. У кистеперых рыб имеются как нижние, так и верхние ребра. Для большинства хрящевых и костистых рыб характерно наличие нижних, для низших наземных позвоночных — только верхних, а для высших позвоночных — только нижних ребер.

Гемальные отростки имеют вентральное направление и с боков охватывают спинную аорту. В хвостовом отделе гемальные отростки своими нижними концами могут смыкаться и образовывать *гемальную дугу* — *arcus hemalis*, внутри которой проходят хвостовые артерия и вена. Вершина гемальной дуги (особенно у селахий и осетровых рыб) продолжается в *нижний остистый отросток* — *proc. spinis hemalis*.

У наземных позвоночных за счет соединения вентральных концов нижних ребер образуются парные хрящевые пластинки, которые, срастаясь между собой, образуют тело грудины — *corpus sterni*.

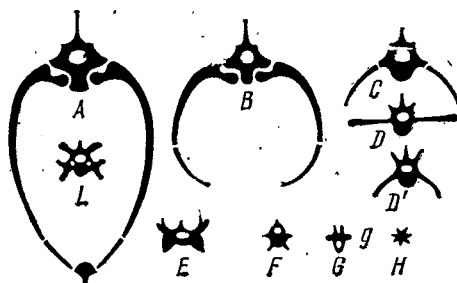
У амфибий в связи с вторичной редукцией нижних ребер грудина развивается независимо от ребер и имеет непосредственное отношение к плечевому поясу, так как служит местом прикрепления коракоидных костей.

У рептилий грудина также играет опорную роль для коракоидных костей и нескольких пар (1—3) ребер. У змей в связи с редукцией конечностей грудина отсутствует и свободные концы ребер выполняют опорную функцию при передвижении.

У птиц грудина, являющаяся местом прикрепления мощной вент-

Рис. 9. Схема сегментов из различных отделов осевого скелета туловища:

A — полный костный сегмент (позвонки, пара ребер, сегмент грудины); B, C — неполные костные сегменты (позвонки с ложными ребрами); L — шейный позвонок со сросшимися поперечным и реберным отростками; D, E — поясничный и крестцовый позвонки с видоизмененными поперечными отростками; D' — поясничный позвонок с объединенным соседним и суставным отростками; F, G, H — хвостовые позвонки с различной степенью выраженности их основных элементов.



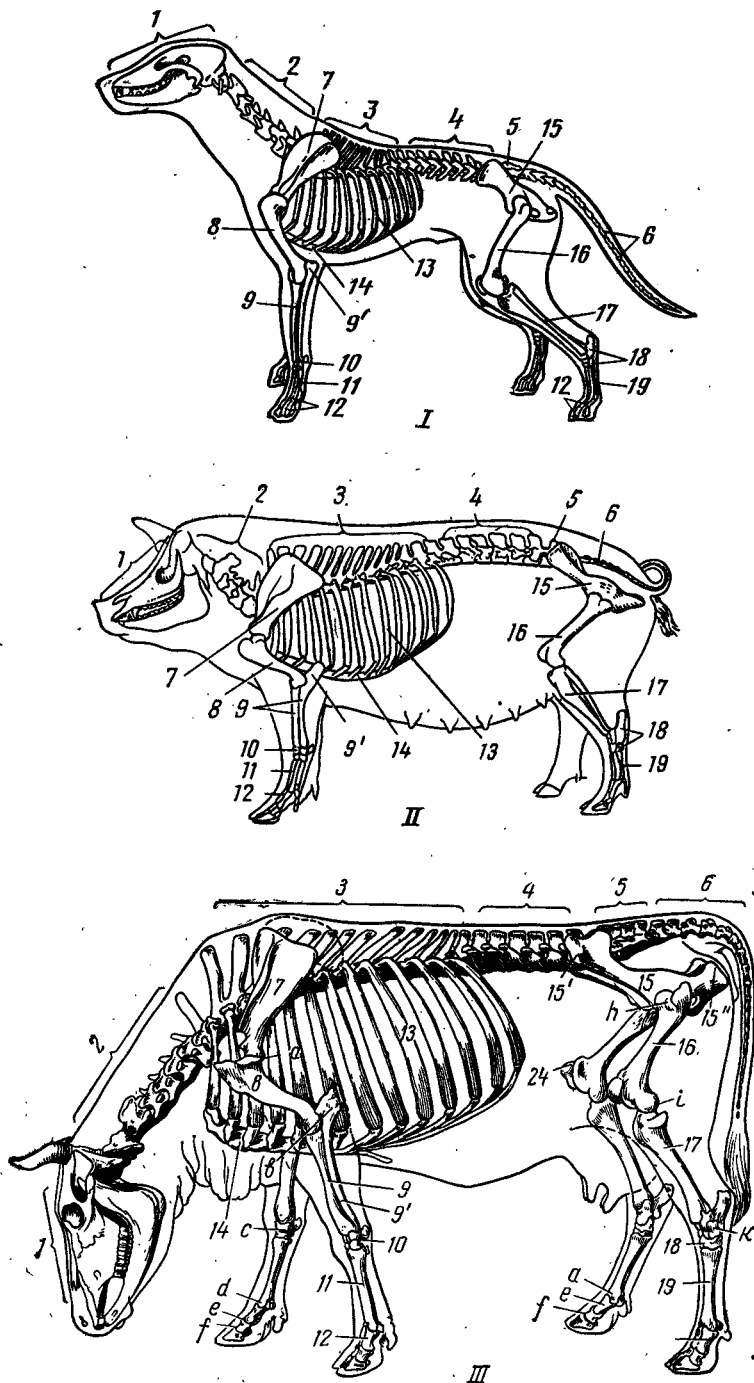
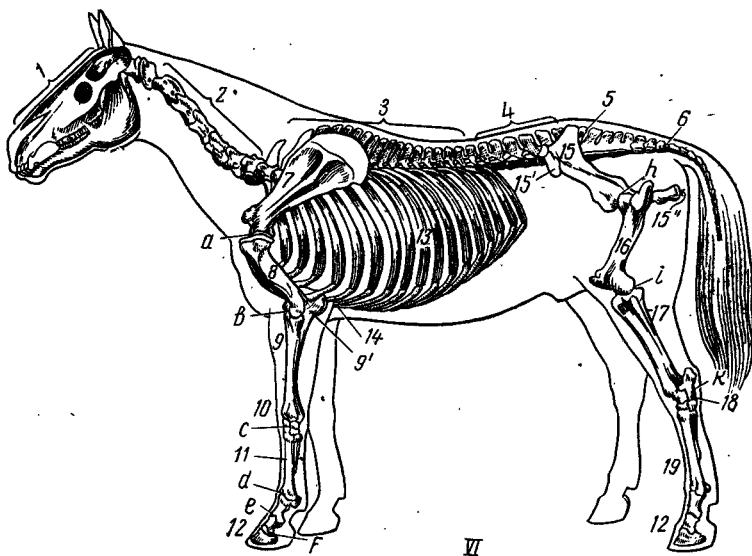
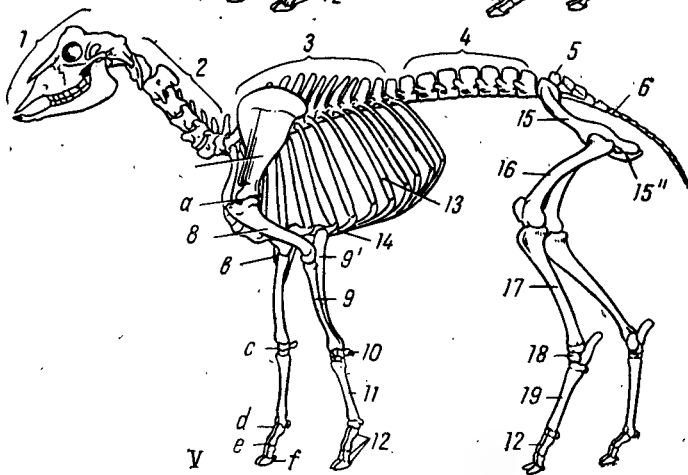
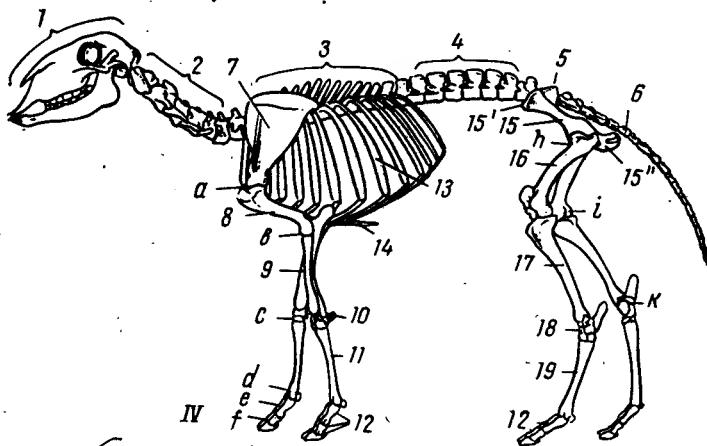


Рис. 10. Скелеты домашних млекопитающих:

I — собаки; *II* — свиньи; *III* — коровы; *IV* — овцы; *V* — козы; *VI* — лошади; 1 — скелет головы; 2 — шейные позвонки; 3 — грудные позвонки; 4 — поясничные позвонки; 5 — крестцовые позвонки (крестец); 6 — хвостовые позвонки; 7 — лопатка; 8 — плечевая кость; 9 — кости предплечья (лучевая и 9' — локтевая кости); 10 — кости запястья; 11 — кости пясти; 12 — кости пальцев; 13 — ребра; 14 — грудина; 15 — тазовая кость (15' — маклок, 15'' — седалищный бугор); 16 — бедренная кость; 17 — кости голени (большая и малая берцовые кости); 18 — кости заплюсны (скакательный сустав); 19 — кости плюсны.



Суставы: *a* — плечевой; *b* — локтевой; *c* — запястный; *d* — путовый; *e* — венечный; *f* — копытный; *h* — тазобедренный; *i* — коленный; *k* — заплюсневый.

ральной группы мышц плечевого пояса и выполняющая основную функциональную нагрузку при полете, получает наиболее сильное развитие. У млекопитающих грудина дифференцирована на рукоятку — *manubrium*, где прикрепляются ключицы (если таковые имеются) и первая пара ребер, тело — *corpus*, состоящее из нескольких сегментов, на стыке которых происходит прикрепление соответствующей пары реберных хрящей, и *мечевидный отросток* — *xiphosternum*, имеющий такое же происхождение, что и тело, но утративший связь с ребрами.

У низших млекопитающих (клоачные) в связи с наличием кораконидных костей имеется *предгрудник* — *prosternum*, у молодых животных он располагается впереди рукоятки и служит местом прикрепления кораконидных костей (И. И. Шмальгаузен, 1947).

Таким образом, эволюция скелета туловища позвоночных шла по пути дифференциации позвоночного столба в связи с переходом от водного образа жизни к наземному и развитием конечностей как основных органов локомоторного аппарата.

У рыб, у которых голова и туловище составляют единую обтекаемую форму, костные сегменты построены однотипично и ребра представлены на всем протяжении позвоночного столба до хвостового отдела, где они постепенно укорачиваются до небольших размеров.

У земноводных в связи с выходом на сушу и развитием грудных и тазовых конечностей позвоночный столб подразделился на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы, что сопровождалось характерными изменениями в строении костных сегментов. Эти изменения выразились прежде всего в редукции ребер и их слиянии с поперечными отростками в отделах, которые получили большую подвижность (рис. 9).

Развитие грудных конечностей и прикрепление их к боковым стенкам туловища привело к развитию грудины и образованию грудной клетки. Развитие тазовых конечностей и прочное их прикрепление к позвоночному столбу сопровождалось прочным срастанием отдельных позвонков между собой и образованием крестца.

Хвостовой отдел у наземных позвоночных в определенной степени утрачивает свое первоначальное значение как основной локомоторный орган, поэтому он значительно укорочен или редуцирован.

Общая характеристика костей скелета шеи, туловища и хвоста

Позвоночный столб — *columna vertebralis* — служит характерным признаком для подтипа хордовых — *vertebrata*, включающего рыб — *pisces*, земноводных — *amphibia*, птиц — *aves* и млекопитающих — *mammalia*. Он выполняет роль основного стержня тела, перекинутого между грудными и тазовыми конечностями в виде арки, и служит органом централизованного управления движениями животного.

В состав позвоночного столба входят позвонки, которые наряду с наличием общих морфологических признаков имеют специфические отличия, в том числе и видовые, в зависимости от их местоположения и функциональных отправления (рис. 10; табл. 7).

Позвонки — *vertebra* (греч. *spondylus*)* — располагается в медианной плоскости и по своему строению относится к коротким, симметричным костям смешанного строения (рис. 11—14). Каждый позвонок имеет тело, дугу, парные (суставные, поперечные, сосцевидные, добавочные, гемальные) и один непарный (остистый) отростки. Дуга позвонка, соединяясь с телом, образует позвоночное отверстие — *for. vertebrale* (6). Совокупность позвоночных отверстий в позвоночнике образует позвоноч-

* Отсюда воспаление позвонка — *spondylitis*.

7. Количество позвонков у различных видов млекопитающих и птиц

Вид животных	Отделы позвоночного столба				
	шейный	грудной	поясничный	крестцовый	хвостовой
<i>Млекопитающие</i>					
Кролик	7	13	7	3	20 — 23
Кошка	7	13	7	3	21 — 23
Собака	7	13	7 (6)	3	20 — 23
Верблюд	7	12	6 (7)	5 (4)	13 — 20
Свинья	7	14 (15)	7 (6,5)	4	20 — 23
Овца	7	13	6	4	3 — 24
Коза	7	13	6	4	12 — 16
Северный олень	7	14	5	5	9 — 10
Крупный рогатый скот	7	13	6	5	18 — 20
Лошадь	7	18 (19)	6 (5)	5	17 — 19
Человек	7	12	5	5	4 — 5
<i>Птицы*</i>					
Курица	15	7	3	5	11
Утка	16	10	2	5	11
Гусь	18	10	2	5	13

*По В.К.Стрижикову (1980).

ный канал — *canalis vertebralis*, простирающийся до уровня первых хвостовых позвонков и обеспечивающий надежную защиту спинного мозга. При наличии тела и дуги позвонка называется истинным — *vertebrae verae*, при отсутствии одной из этих частей — ложным — *vertebrae spuria* (атлант, у которого тело заменено вентральной дугой, и хвостовые позвонки, где сохранилось лишь тело, столбикообразной формы).

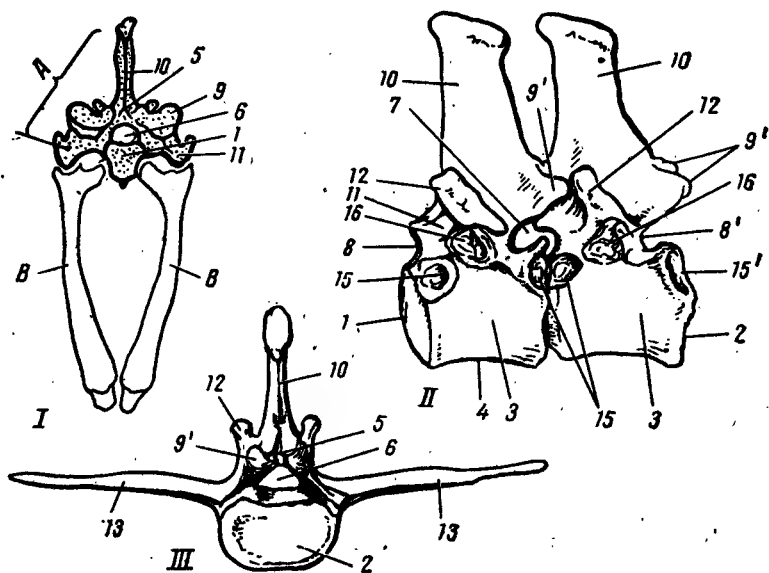


Рис. 11. Строение костного сегмента:

I — грудной костный сегмент спереди; II — два грудных позвонка с левой стороны; III — поясничный позвонок сзади; 1 — *caput vertebrae*; 2 — *fossa vertebrae*; 3 — *corpus vertebrae*; 4 — *crista ventralis*; 5 — *arcus vertebrae*; 6 — *for. vertebrae*; 7 — *for. intervertebrale*; 8 — *incisura vertebralis cranialis* et 8' — *caudalis*; 9 — *proc. articularis cranialis* et 9' — *caudalis*; 10 — *proc. spinosus*; 11 — *proc. transversus*; 12 — *proc. mamillaris*; 13 — *proc. transversus* (поясничного позвонка); 14 — *proc. accessorius* (на поясничных позвонках); 15 — *fovea costalis cranialis* et 15' — *caudalis*; 16 — *fovea costalis transversalis*.

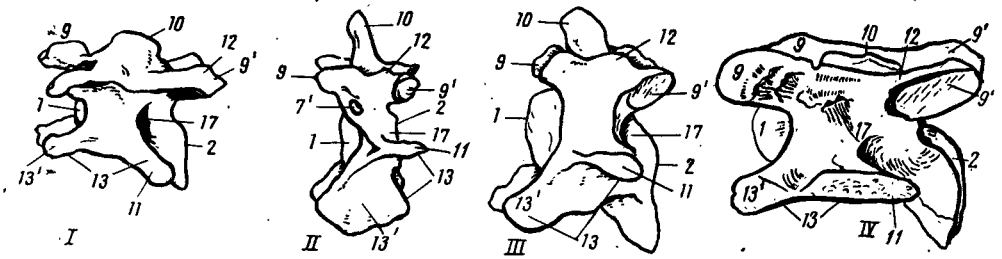


Рис. 12. Шейные позвонки (типичные):

I — собаки; II — свиньи; III — коровы; IV — лошади; 1 — *caput vertebrae*; 2 — *fossa vertebrae*; 7' — *for. vertebrale laterale*; 9 — *proc. articularis cranialis* et 9' — *caudalis*; 10 — *proc. spinosus*; 11 — *proc. transversus*; 12 — *proc. mamillaris*; 13' — *proc. costalis*, 17 — *for. transversarium*.

Тело позвонка — *corpus vertebrae* (рис. 11) — является его основой и может быть трехгранной, призматической формы, если на его вентральной поверхности выступает вентральный гребень — *crista ventralis*, а при его отсутствии — цилиндрической или несколько уплощенной в дорсовентральном направлении.

На переднем конце тела — *extremitas cranialis* — располагается головка — *caput vertebrae* (1), а на заднем — *extremitas caudalis* — ямка позвонка — *fossa vertebrae* (2). Головка и ямка особенно четко выражены на шейных позвонках, что связано с большей подвижностью в этом отделе. На краниальном и каудальном концах тела грудных позвонков с каждой стороны видны небольшие углубления — краниальная и каудальная реберные ямки — *fovea costalis cranialis* et *caudalis* (15, 15') для сочленения с головкой ребра.

Дуга позвонка — *arcus vertebrae* (5) — подразделяется на пластинку — *lamina arcus vertebrae* — и две ножки — *pediculus arcus vertebrae*, которыми дуга прикрепляется к телу позвонка. У основания дуги имеются краниальная и каудальная вырезки — *incisura vertebralis cranialis* et *caudalis* (8, 8'), которые при соединении двух позвонков образуют межпозвоночное отверстие — *for. intervertebrale* (7), служащее для прохождения спинномозговых нервов и кровеносных сосудов. Каудальная позвоночная вырезка обычно более глубокая. У рогатого скота в грудном отделе она отгорожена костной перемычкой в самостоятельное отверстие. У свиньи в дорсовентральном направлении проходит дополнительное латеральное позвоночное отверстие — *for. vertebrale laterale* (рис. 12, 15—7'). От краниального и каудального краев дуги позвонка отходят парные суставные, или дуговые, отростки — *proc. articularis*, s. *zygapophysis cranialis* et *caudalis* (9, 9'), которые образуют суставное соединение между соседними позвонками. Пространство, заключенное между краями дуг двух соседних позвонков, называется междуговым — *spatium interarcuale*. Суставные поверхности краниальных суставных отростков обращены дорсально или дорсомедиально, а на каудальных — вентрально или вентролатерально. В грудном отделе, где подвижность между позвонками незначительна, суставные отростки или короткие, или они представлены только суставными фасетками, располагающимися непосредственно на дуговой пластинке. На поясничных позвонках (рис. 16) у рогатого скота и свиньи краниальные суставные отростки имеют сильно вогнутую суставную поверхность (9), которая в виде муфты охватывает каудальный суставной отросток, обеспечивая тем самым прочное соединение соседних позвонков.

От дорсальной поверхности дуги позвонка вверх отходит остистый отросток — *proc. spinosus* (10), имеющий наибольшую длину у первых 5—8 грудных позвонков (рис. 15) и входящий в костную основу холки. Сбоку от ножки дуги отходит поперечный отросток — *proc. transversus* (11),

который на грудных позвонках имеет поперечнореберную ямку — *fovea costalis transversalis* (16) для сочленения с бугорком ребра. В других отделах позвоночного столба поперечные отростки сливаются с рудиментами ребер. Начиная с 3-го по 6-й на шейных позвонках гомологи ребер представлены реберными отростками — *proc. costarius* (13); на 6-м шейном позвонке, кроме того, имеется вентральная пластинка — *lamina ventralis*. Между поперечным отростком и телом 2—6-х шейных позвонков проходит поперечное отверстие — *for. transversarium* (17).

На дорсальной поверхности поперечных (в грудном), или на краниальных (в поясничном), или на каудальных (в шейном) суставных отростках располагаются небольшие сосцевидные отростки — *proc. mamillaris* (12).

У хищных на поясничных позвонках (рис. 16) с каудального края основания дуги позвонка отходит дорсальный отросток — *proc. accessorius* (14).

Из всех позвонков наибольшие отличия в строении имеют первые два и 7-й шейный, крестцовые и хвостовые позвонки.

1-й шейный позвонок, или атлант — *atlas* (рис. 13), имеет кольцевидную форму, что обеспечивает большую подвижность головы. На атланте различают дорсальную (1) и вентральную (2) дуги — *arcus dorsalis et ventralis* с дорсальным и вентральным буграми — *tuberculum dorsale et ventrale*, из которых последний имеет большую величину.

Сбоку атланта располагаются крылья — *ala atlantis* (6), представляющие собой видоизмененные поперечные и суставные отростки, которые, срастаясь между собой, составляют боковую массу — *massa lateralis* позвонка. С вентральной поверхности крыльев атланта находится ямка — *fossa atlantis*. На краниальном конце позвонка имеется рельефная парная

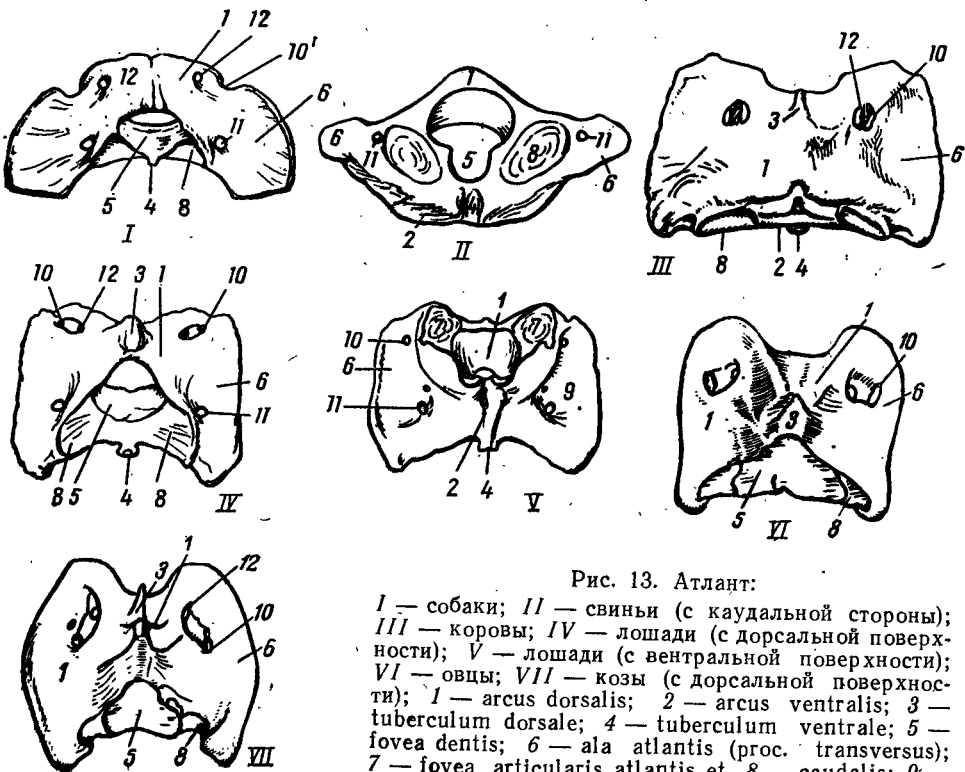


Рис. 13. Атлант:

I — собаки; II — свиньи (с каудальной стороны); III — коровы; IV — лошади (с дорсальной поверхности); V — лошади (с вентральной поверхности); VI — овцы; VII — козы (с дорсальной поверхности); 1 — *arcus dorsalis*; 2 — *arcus ventralis*; 3 — *tuberculum dorsale*; 4 — *tuberculum ventrale*; 5 — *fovea dentis*; 6 — *ala atlantis* (*proc. transversus*); 7 — *fovea articularis atlantis* et 8 — *caudalis*; 9 — *fossa atlantis*; 10 — *foramen alare*; 10' — *incisura alaris*; 11 — *for. transversarium*; 12 — *for. intervertebrale*.

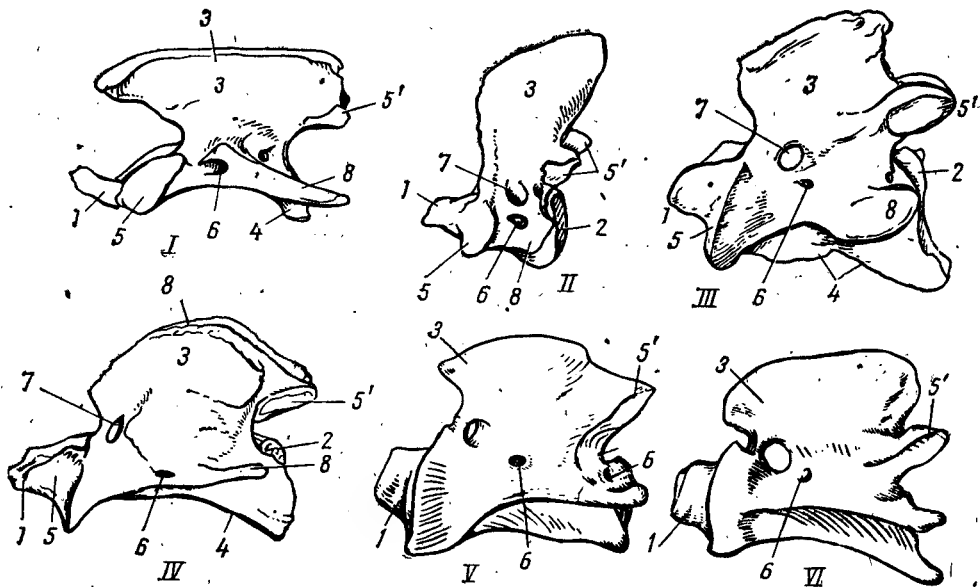


Рис. 14. Осевого позвонка:

I — собаки; II — свиньи; III — коровы; IV — лошади; V — овцы; VI — козы;
1 — dens axis; 2 — fossa vertebrae; 3 — crista axis (proc. spinosus); 4 — crista ventralis,
5 — facies articularis ventralis et 5' — dorsalis, 6 — for. transversarium, 7 — for. inter-
vertebrale, 8 — proc. transversus.

суставная ямка — *fovea articularis atlantis* (7) — для соединения с мышелками затылочной кости, а на каудальном конце — парная более плоская каудальная суставная ямка — *fovea articularis caudalis* (8). На переднем конце крыльев атланта находится крыловое отверстие — *for. alage* (10), соединяющееся с межпозвоночным отверстием желобом. У собаки крыловое отверстие заменено вырезкой — *incisura alaris* (10'). На каудальном конце крыльев у лошади, собаки и свиньи имеется поперечное отверстие (11), ведущее в крыловую ямку. На внутренней поверхности вентральной дуги у всех животных выражено углубление для зубовидного отростка 2-го позвонка — *fovea dentis* (5).

2-й шейный, или осевой, позвонок — *axis* (рис. 14) — характеризуется значительными размерами тела, наличием на переднем конце зубовидного выступа, или зуба — *dens* (1) с вентральной суставной поверхностью — *facies articularis ventralis*.

Остистый отросток в виде гребня. На каудальном крае дуги позвонка находится дорсальная суставная поверхность — *facies articularis dorsalis* (5'). На вентральной поверхности тела у многих животных хорошо выражен вентральный гребень. Каудальная ямка позвонка рельефная. Краниальная позвоночная вырезка, кроме хищных, представлена межпозвоночным отверстием (7).

7-й шейный позвонок имеет короткий поперечный отросток и каудальную реберную ямку. Поперечное отверстие и реберный отросток отсутствуют.

Крестцовые позвонки (рис. 17), хотя и сохраняют все основные элементы, присущие типичным позвонкам, в результате раннего сращения между собой образуют единую крестцовую кость, или крестец — *sacrum*.

Крестец в форме треугольника, своим широким основанием — *basis ossis sacri* — направлен краниально, а вершиной — *apex ossis sacri* — каудально. На краниальном крае основания выступают краниальные суставные отростки (9), а на теле снизу возвышается мыс — *promantorium*. Между те-

лом и позвоночной дугой позвоночное отверстие ведет в крестцовый канал — *canalis sacralis*, который суживается к каудальному концу крестца. На верхушке крестцовой кости выступают каудальные суставные отростки. Поперечные отростки, сливаясь между собой, образуют боковой (6), а слившиеся остистые отростки — дорсальный (8) гребни — *crista sacralis lateralis et dorsalis*. Между ними проходит промежуточный гребень — *crista sacralis intermedia* (9'). Боковой гребень на краниальном конце крестца расширяется и утолщен, образуя крыло крестцовой кости — *ala ossis sacri* (5), с ушковидной поверхностью — *facies auricularis* (7).

Межпозвоночные отверстия на дорсальной поверхности открываются дорсальными крестцовыми отверстиями — *for. sacralia dorsalia* (4), а на вентральной — тазовыми крестцовыми отверстиями — *for. sacralia pelvina*, которые располагаются по концам поперечных линий — *liniae transversae*, указывающих границы между сросшимися телами позвонков.

Хвостовые позвонки (рис. 18) лишь в начале отдела сохраняют все основные признаки истинных позвонков, тогда как к концу отдела от них остаются одни тела и то в сильно измененном виде.

На вентральной поверхности первых трех позвонков выступают парные гемальны́е отростки — *proc. hemalis*, которые у крупного рогатого скота, соединяясь вентральными концами, образуют гемальные дуги. У хищных, начиная с 3-го до 8-го, хвостовые позвонки имеют парные гемальные косточки, соединяющиеся между собой в V-образную косточку, которая своими концами присоединяется к гемальным отросткам, образуя костную гемальную дугу — *os arcus hemalis*.

Грудная клетка — *thorax* — с грудной полостью (*cavum thoracis*) образована грудными позвонками, ребрами и грудиной. В целом она напоминает конус с усеченной вершиной, где располагается краниальное отверстие — *apertura thoracis cranialis* — и косо срезанное основание с каудальным отверстием грудной клетки — *apertura thoracis caudalis*. Межреберные пространства — *spatium intercostale* — более широкие у жвачных животных лишь в проксимальных отделах, тогда как у других видов животных они более равномерные.

Грудная клетка у одних животных узкая и длинная (свинья, мелкий рогатый скот), у других — более округлая (собака).

Ребра — *costae*, участвующие в образовании боковой стенки грудной полости, относятся к длинным изогнутым плоским костям (рис. 11—19), которые дорсальными концами присоединяются к грудным позвонкам, а вентральными, через посредство реберных хрящей, — к грудины или, не достигая ее, к реберной дуге — *arcus costalis*. Первые называются истинными или стернальными — *costae verae*, s. *sternales*, а вторые — ложными или астернальными — *costae spuriae*, s. *asternales*.

Реберная кость — *os costale* — имеет тело — *corpus costae* (5) — и два конца. На дорсальном конце тела располагаются головка — *caput costae* — и бугорок — *tuberculum costae* (2), разделенные шейкой — *collum costae* (3). Суставная поверхность на головке ребра — *facies articularis capitis costae* — разделена гребнем — *crista capitis costae* — на две половины, которые особенно четко выражены на передних ребрах у крупных животных. Гребень головки ребра переходит на дорсальную поверхность шейки ребра — *crista colli costae*.

На бугорке ребра с медиальной поверхности располагается суставная поверхность — *facies articularis tuberculi costae*. Ниже бугорка на заднем крае тела ребра выделяется угол ребра — *angulus costae*, который особенно четко выражен у лошади. Вдоль каудомедиального края ребра проходит желоб — *sulcus costae*, в котором располагаются сосуды и нервы. Вентральный конец ребра шероховат и соединяется с реберным хрящом. У свиньи и рогатого скота вентральные концы первых ребер покрыты суставным хрящом.

Длина и ширина ребер увеличиваются в каудальном направлении до

7—8-го ребра, а затем убывают. Первое ребро самое короткое и прямое, имеет наиболее рельефные головки и бугорки, короткую шейку и утолщенный вентральный конец. Кривизна ребер увеличивается с первого ребра до последнего.

Реберные хрящи истинных ребер суставными фасетками соединяются с суставными ямками грудины. Хрящи астернальных ребер к вентральному концу истончаются и, накладываясь один на другой, вместе с телом последнего ребра образуют реберную дугу с выраженным на ней углом — *angulus arcuatus costalis*. Иногда встречаются флюктуирующие ребра — *costae fluctuans*, свободно заканчивающиеся в мышцах брюшной стенки.

Грудина — *sternum* (рис. 20), соединяя вентральные концы ребер, образует вентральную стенку грудной полости. Она состоит из рукоятки, тела и мечевидного отростка;

Рукоятка грудины — *manubrium sterni* (1) — располагается спереди от места прикрепления второй пары реберных хрящей и может быть усилена хрящом рукоятки — *cartilago manubrii*, который у лошади носит название сокола (а).

Тело грудины — *corpus sterni* (2) — состоит из нескольких (5—7) сегментов — *sternebra*, соединенных между собой или хрящевой (у молодых животных), или костной (у взрослых) тканью. На границе соединений сегментов располагаются реберные вырезки — *incisura costales* (5) — для соединения с реберными хрящами.

Мечевидный отросток — *proc. xiphoideus* (3) — располагается позади последней пары грудинных ребер, суживается каудально и оканчивается мечевидным хрящем — *cartilago xiphoidea* (4).

Видовая характеристика скелета шеи, туловища и хвоста

Шейные позвонки — *vertebrae cervicales* (рис. 12—14) — составляют основу шеи, выполняющую роль мощного одноплечего рычага, на переднем конце которого крепится голова. Несмотря на значительные различия в длине шеи, у всех млекопитающих (за небольшим исключением) имеется 7 шейных позвонков.

У *рогатого скота* шейные позвонки массивные, короткие, с выраженной головкой и ямкой. Остистые отростки на концах утолщены. Вентральный гребень отсутствует. На 6-м позвонке имеется сильно выраженная вентральная пластинка. Атлант (рис. 13) имеет массивные крылья. Крыловая ямка мелкая, поперечное отверстие отсутствует, ямка зуба занимает половину вентральной дуги. Зуб осевого позвонка (рис. 14) цилиндрической формы; дорсальный гребень имеет вид квадратной пластинки.

У *свиньи* шейные позвонки массивные, но короткие. Дуги позвонков узкие, междугловые пространства широкие. Остистые отростки узкие и длинные. Реберные отростки широкие и направлены вентрально. У основания поперечного отростка в дорсовентральном направлении проходит боковое позвоночное отверстие — *for. vertebrale laterale*. Вентральный гребень отсутствует. У атланта крылья узкие, массивные; крыловая ямка плоская; поперечное отверстие располагается на каудальном крае крыла. Зубовидная ямка глубокая. Дорсальный бугор широкий, вентральный — длинный и направлен вентрокаудально. Зуб осевого позвонка круглый, тупой. Краниальные суставные отростки вентрально разобщены. Остистый отросток высокий с краниальным скосом. Имеется краниальное межпозвоночное отверстие. Поперечный отросток короткий.

У *лошади* шейные позвонки мощные, длинные. Остистый отросток шероховатый. Вентральные гребни (кроме 6-го позвонка) выражены сильно. На 6-м шейном позвонке небольшая вентральная пластинка и широкое поперечное отверстие. У атланта тонкие, округлой формы крылья, несколько развернутые в каудовентральном направлении и с загнутыми вниз краями, что увеличивает размеры крыловой ямки. Поперечное отверстие распо-

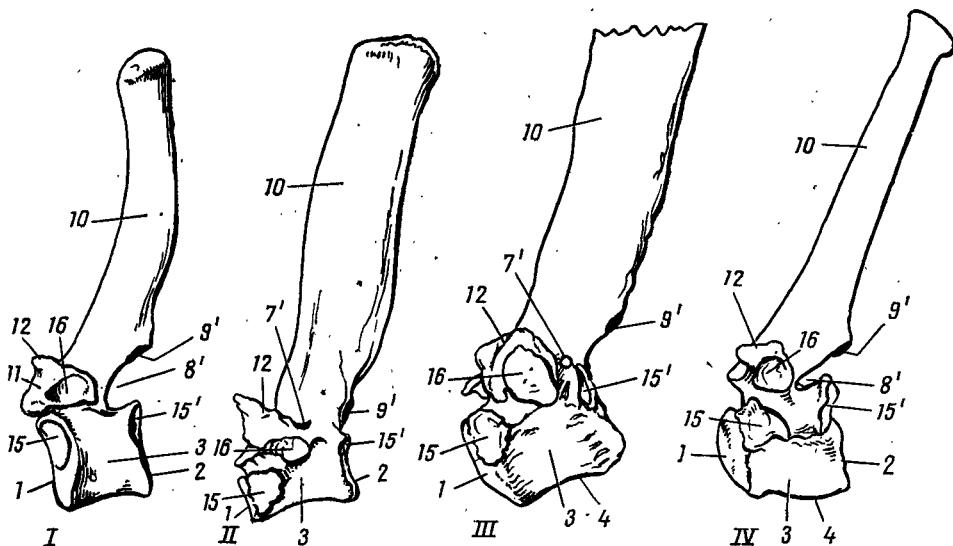


Рис. 15. Грудные позвонки:

I — собаки; *II* — свиньи; *III* — коровы; *IV* — лошади; 1 — caput vertebrae; 2 — fossa vertebrae; 3 — corpus vertebrae; 4 — crista ventralis; 7' — for. vertebrale laterale; 8' — incisura vertebralis caudalis; 9' — proc. articularis caudalis; 10 — proc. spinosus; 11 — proc. transversus; 12 — proc. mamillaris; 15 — fovea costalis cranialis et 15' — caudalis; 16 — fovea costalis transversalis.

лагается на дорсальной поверхности крыльев. Ямка зуба занимает половину ventральной дуги. Осевой позвонок короткий и высокий за счет сильно развитого остистого отростка; зубовидный отросток тупой.

У *собаки* шейные позвонки длинные, с плоскими головкой и ямкой. Позвоночные дуги широкие. Остистый отросток на 3-м позвонке отсутствует, а на остальных постепенно увеличивается к последнему позвонку. Крылья атланта плоские, дорсальная дуга широкая и без бугорка. Вместо крылового отверстия имеется крыловая вырезка. Поперечное отверстие открывается в плоскую крыловую ямку. Осевой позвонок длинный, имеет мощный дорсальный гребень с клювовидным выступом и каудальным расширением с суставными фасетками. Зубовидный отросток цилиндрической формы и несколько изогнут вверх. Вентральная суставная поверхность эллипсоидной формы. Межпозвоночные вырезки глубокие. Вентральный гребень четко выражен на каудальном конце тела позвонка.

7-й шейный позвонок у рогатого скота имеет высокий остистый отросток, который у собаки шиловидной формы и у лошади выражен слабо. Головка и ямка у свиньи и собаки плоские, у лошади и рогатого скота — рельефные. Вентральный гребень или отсутствует, или слабо выражен (у лошади).

Грудные позвонки — vertebrae thoracicae (рис. 15) — в количестве 12—19 участвуют в образовании грудной клетки, характеризуются короткими телами и сильно выраженными остистыми отростками, которые вместе с хрящами лопатки составляют остов холки. Остистые отростки имеют каудодорсальный наклон, уменьшающийся к последним грудным позвонкам. Позвонки, имеющий вертикальное положение остистого отростка, называется диафрагмальным или антиклинальным — vertebra anticlinalis. У последующих грудных позвонков остистые отростки имеют дорсокраниальное направление.

На телах грудных позвонков хорошо выражены по две пары реберных ямок. Поперечные отростки короткие и имеют на себе поперечные реберные ямки для сочленения с бугорком ребра и небольшие сосцевидные отростки.

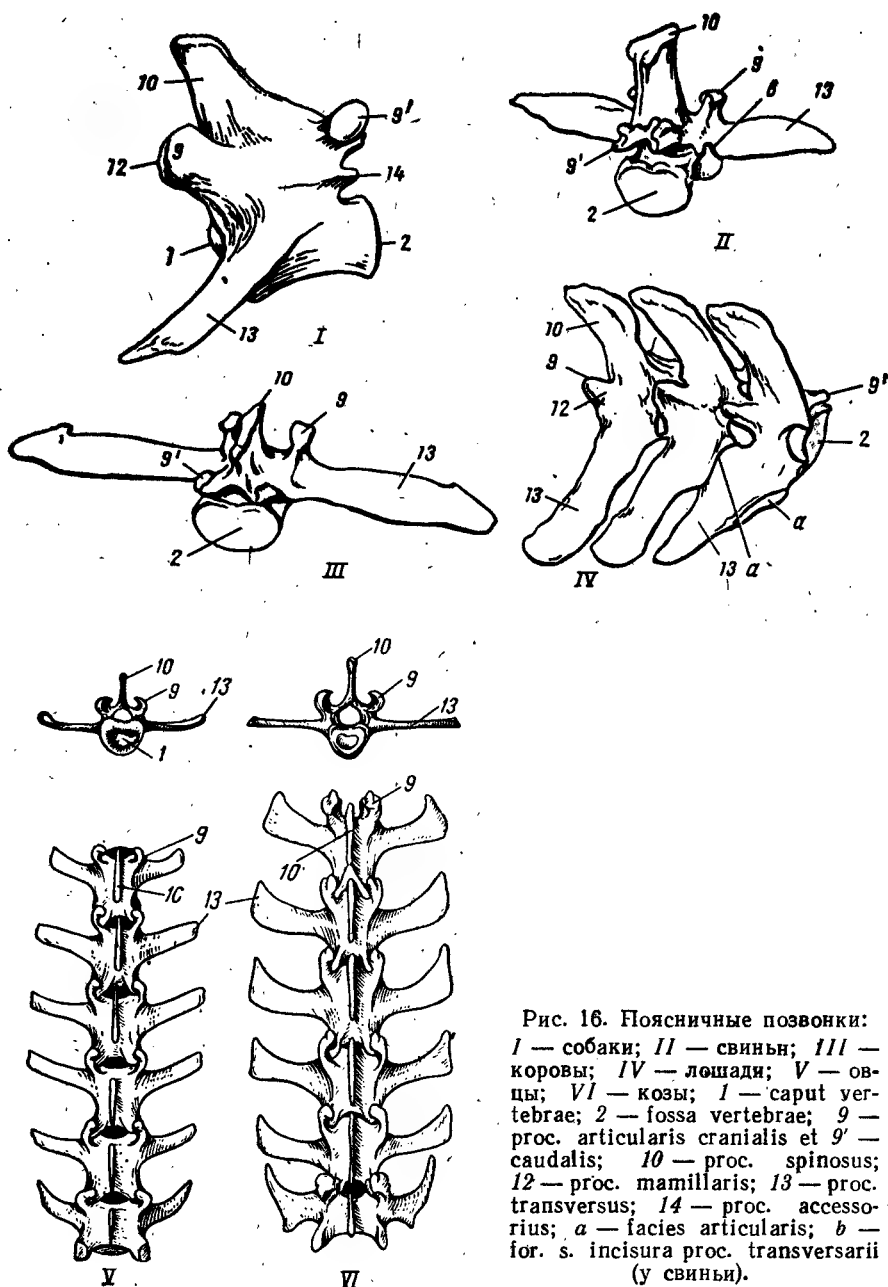


Рис. 16. Поясничные позвонки: I — собаки; II — свиньи; III — коровы; IV — лошади; V — овцы; VI — козы; 1 — caput vertebrae; 2 — fossa vertebrae; 9 — proc. articularis cranialis et 9' — caudalis; 10 — proc. spinosus; 12 — proc. mamillaris; 13 — proc. transversus; 14 — proc. accessorius; a — facies articularis; b — for. s. incisura proc. transversarii (у свиньи).

Суставные отростки хорошо выражены лишь на первом и последних грудных позвонках, тогда как на других позвонках они представлены суставными фасетками, располагающимися непосредственно на позвоночных дугах.

У рогатого скота грудных позвонков 13 (14). Их тела своей длиной превосходят ширину, имеют округло-вогнутую поверхность со слабо выраженными головкой и ямкой. Реберные ямки обширные, но уплощенные. Поперечные реберные ямки, особенно на первых позвонках, седловидной формы. Остистые отростки широкие, с заостренными краниальными и каудальными краями, скошены каудально, за исключением последнего, который является антиклинальным.

У *свиньи* грудных позвонков 14—15 (16), длина их тел постепенно убывает. Остистые отростки (первые три имеют краниодорсальное направление) пластинчатые и широкие. Начиная с первого позвонка, длина остистых отростков уменьшается в каудальном направлении; антиклинальным позвонком является 11-й. В основании поперечного отростка проходит латеральное отверстие. На последних пяти позвонках каудальные суставные отростки имеют цилиндрические фасетки.

У *лошади* грудных позвонков 18 (19). За счет вентральных гребней их тела призматической формы. У остистых отростков расширенный задний край и булавовидное утолщение на дорсальном конце. Их длина увеличивается до 5-го, а затем постепенно уменьшается. Антиклинальным позвонком является 14-й (15-й).

У *собаки* грудные позвонки в количестве 13 (редко 12) имеют округлые остистые отростки, у которых на передних позвонках характерный изгиб и несколько утолщенные концы. Последние позвонки характеризуются заостренными остистыми отростками. У 11-го, антиклинального позвонка остистый отросток самый короткий, треугольной формы. На последних позвонках хорошо выражены суставные, сосцевидные и добавочные отростки.

Поясничные позвонки — *vertebrae lumbales* (рис. 16) — характеризуются признаками, обеспечивающими этому отделу большую прочность и значительную подвижность. В количестве 6 (рогатый скот, лошадь), 7 (собака, свинья) они отличаются более мощными телами со слабо выраженными головками и ямками. Остистые отростки пластинчатые, одинаковой высоты и ширины. Поперечные отростки также пластинчатые и широкие.

У *рогатого скота* тела позвонков длинные с вентральными гребнями, в середине сужены. У краниальных суставных отростков желобоватые фасетки, у каудальных — цилиндрические. Поперечные отростки располагаются горизонтально, имеют изрезанной формы острые края и наибольшую длину у 3-го и 4-го позвонков. Каудальные позвоночные вырезки глубокие.

У *свиньи* поясничные позвонки имеют желобоватые фасетки на краниальных суставных отростках. Поперечные отростки увеличивают свою длину в каудальном направлении, на концах изогнуты вентрально и у основания имеют поперечные отверстия, которые на последних позвонках заменяются каудальными вырезками. Сосцевидные отростки хорошо выражены.

У *лошади* тела позвонков короткие, вентральный гребень — есть на первых трех позвонках. Поперечные отростки у передних позвонков отклонены каудально, а у задних — краниально. На поперечных отростках двух последних позвонков имеются суставные фасетки для сочленения между собой и последнего позвонка с крыльями крестца. У верховых пород лошадей может быть 5 поясничных позвонков за счет присоединения первого поясничного позвонка к грудному отделу.

У *собаки* на телах вентральные гребни отсутствуют. Остистые отростки длинные. Поперечные отростки сильно отклонены вентрокраниально, длина у последних позвонков наибольшая. Сосцевидные отростки высокие. Между суставными и поперечными отростками на каудальном крае позвонка выступают добавочные отростки, направленные латерокаудально.

Крестцовые позвонки — *vertebrae sacrales* (рис. 17) — в количестве 3—5 служат местом прикрепления подвздошных костей таза и поэтому у всех животных рано срастаются между собой в одну общую крестцовую кость, или крестец.

У *рогатого скота* крестец образован 5 (4) позвонками, срастающимися в 3—3,5-летнем возрасте. Остистые отростки слились в гребень с утолщенным свободным краем. Тазовая поверхность вогнута, на ней обширные тазовые отверстия, разделенные продольным сосудистым желобом. Латеральный гребень широкий, с тонкими неровными краями. Крылья крестцовой кости развернуты в латеродорсальном направлении.

У *свиньи* крестец образован 4-мя позвонками, срастающимися в возрасте 1½ лет. Остистые отростки отсутствуют, междугловые пространства зна-

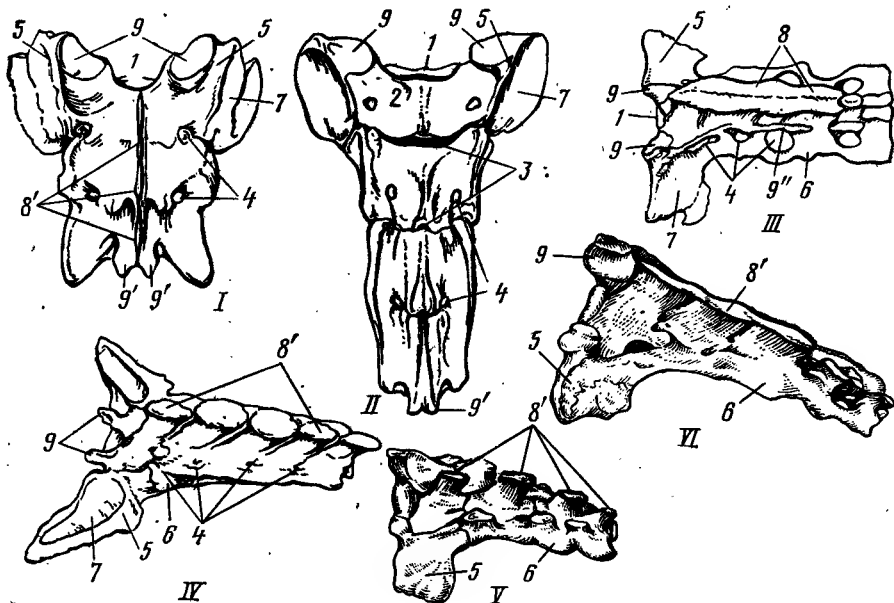


Рис. 17. Крестцовая кость:

I — собаки; II — свиньи; III — коровы; IV — лошади; V — овцы; VI — козы; 1 — caput vertebrae; 2 — arcus vertebrae; 3 — spatium interarcuale; 4 — foramina sacralia dorsalia; 5 — ala ossis sacri (proc. transversus); 6 — crista sacralis lateralis; 7 — facies auricularis; 8 — crista sacralis mediana; 8' — proc. spinosus; 9 — proc. articularis cranialis et 9' — caudalis.

чительные. Краниальные суставные отростки желобоватые, каудальные — выражены хорошо на последнем позвонке. Крылья крестца развернуты в латерокаудальном направлении.

У лошади слившиеся 5 крестцовых позвонков характеризуются обособленными, иногда раздвоенными на концах остистыми отростками. Тазовая поверхность плоская. Крылья крестцовой кости лежат в горизонтальной плоскости и имеют ушковидную поверхность, направленную дорсально.

У собаки в образовании крестцовой кости участвуют 3 позвонка, которые срастаются между собой в возрасте 6 мес. Остистые отростки сливаются только своими основаниями. Ушковидные суставные поверхности направлены латерально. Краниальные суставные отростки представлены лишь суставными фасетками. Каудальные суставные отростки выражены. Тазовая поверхность вогнута, на ней две поперечные линии.

Хвостовые позвонки — vertebrae caudales, s. coccygeae (рис. 18) —

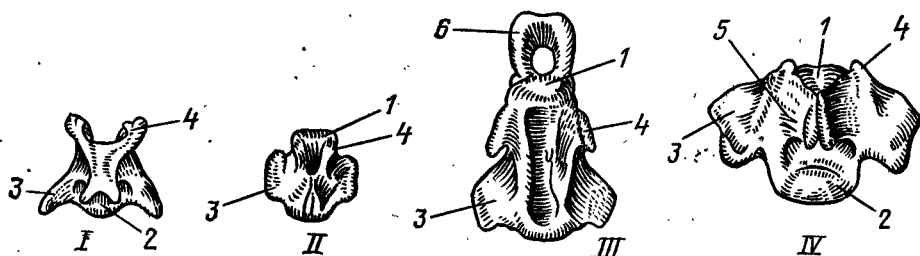


Рис. 18. Хвостовые позвонки:

I — собаки; II — свиньи; III — коровы; IV — лошади; 1 — caput vertebrae; 2 — fossa vertebrae; 3 — proc. transversus; 4 — proc. articularis cranialis; 5 — arcus vertebrae; 6 — arcus hemalis.

в количестве 20—23 (собака, свинья), 18—20 (крупный рогатый скот, лошадь) составляют основу хвостового отдела, выполняющего защитную функцию и роль своеобразного руля при быстрых передвижениях. У различных видов животных отдельные элементы позвонка сохраняются лишь у первых 5—8, в то время как у остальных они подверглись значительной редукции. Сохраняющиеся тела позвонков в виде коротких и тонких столбиковидных образований.

У *крупного рогатого скота* хвост длинный за счет значительной длины тел позвонков. Рудименты позвоночных дуг хорошо выражены на первых позвонках; из суставных отростков сохранились только краниальные, а поперечные приняли форму широких пластинок, загнутых вентрально. На краниальных концах первых 9—10 позвонков с вентральной поверхности имеются гемальные отростки, которые особенно выражены на первых 3—5 и иногда могут образовывать гемальные дуги.

У *свиньи* первые 5—6 позвонков имеют тела, сжатые в дорсовентральном направлении, остальные — цилиндрические. Позвоночные дуги на передних позвонках смещены каудально и выходят за пределы тела позвонка. Остистые и суставные отростки сохраняются в виде небольших рудиментов. Поперечные отростки широкие и длинные. Гемальные отростки отсутствуют.

У *лошади* хвост короткий, тела позвонков короткие, но массивные и цилиндрической формы. Позвоночные дуги и поперечные отростки есть лишь на первых позвонках.

У *собаки* первые 5—6 позвонков имеют все основные детали. Остистые отростки шиловидной формы, загнуты каудально. Краниальные и каудальные суставные отростки выражены. На краниальных суставных отростках выступают сосцевидные отростки. Поперечные отростки значительной длины, имеют каудовентральное направление и утолщены на концах. Гемальные дуги на первых позвонках присоединяются к гемальным отросткам с помощью суставчиков. У остальных позвонков за счет рудиментов гемальных отростков на передних концах тел позвонков характерная утолщенность, которая постепенно уменьшается к последним позвонкам.

Грудная клетка — thorax — у домашних млекопитающих имеет характерные видовые отличия по своей форме и по строению отдельных сегментов. Входное отверстие в грудную клетку, расположенное между первыми ребрами, первым грудным позвонком и рукояткой грудины, у собаки округлой формы, а у копытных — в форме вертикального овала, суживающегося к вентральному краю. Каудальное отверстие грудной клетки, образованное последними ребрами, последним грудным позвонком и мечевидным отростком, представляет собой согнутый под тупым углом овал. Боковые стенки грудной клетки в краниальной части у копытных животных сжаты с боков, а в каудальной части более округлые (особенно у крупного рогатого скота). У собаки боковая стенка бочкообразно выпуклая. Ширина межреберных промежутков находится в зависимости от количества, ширины ребер и степени их изогнутости.

Ребра — costae (рис. 19) — участвуют в образовании боковой стенки грудной клетки, имеют характерные видовые различия как по своей длине и ширине, так и по степени выраженности отдельных деталей.

У *крупного рогатого скота* из 13 пар ребер 8 истинные. Иногда встречается 14-я пара ребер, которые относятся к флюктуирующим. 1-е ребро у жвачных прямое, цилиндрической формы, расширенное к стернальному концу. Начиная со 2-й пары до 10-й, вентральные концы костного ребра имеют суставные фасетки для сочленения с соответствующими реберными хрящами. Шейка ребер длинная, бугорок несет на себе седловидную фасетку, тело неравномерной ширины, с неровными острыми краями. Углы ребер хорошо выражены.

У *свиньи* из 14 (16) пар ребер 7 (6—8) истинные. Ребра узкие и несколько изогнуты по продольной оси. Начиная со 2-го по 7-й вентральные концы

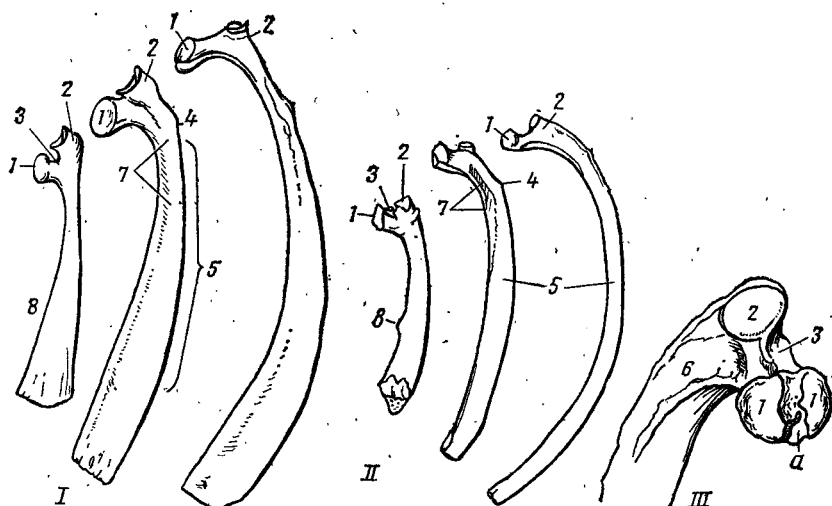


Рис. 19. Ребра (1, 5 и 8-е):

I — коровы; II — лошади; III — вертебральный конец ребра; 1 — caput costae; 2 — tuberculum costae; 3 — collum costae; 4 — angulus costae; 5 — corpus costae; 6 — sulcus costae; 7 — facies muscularis; 8 — tuberculum m. scaleni medii.

имеют суставные фасетки. На реберных бугорках суставные фасетки плоские; углы ребер четко выражены.

У лошади из 18 (19) пар ребер 8 истинные. Ребра узкие, равномерной ширины; шейка ребра короткая, бугорок со слабовогнутой суставной фасеткой. На теле ребра хорошо выражен реберный желоб. На краниальном крае 1-го ребра имеется бугорок лестничной мышцы — tuberculum m. scaleni.

У собаки из 13 пар ребер 9 истинные. Ребра узкие, равномерно округлые и характеризуются большой кривизной. Шейка ребра длинная, фасетка бугорка выпуклая.

Грудина — sternum (рис. 20) — участвует в образовании вентральной стенки грудной клетки и характеризуется значительными видовыми различиями.

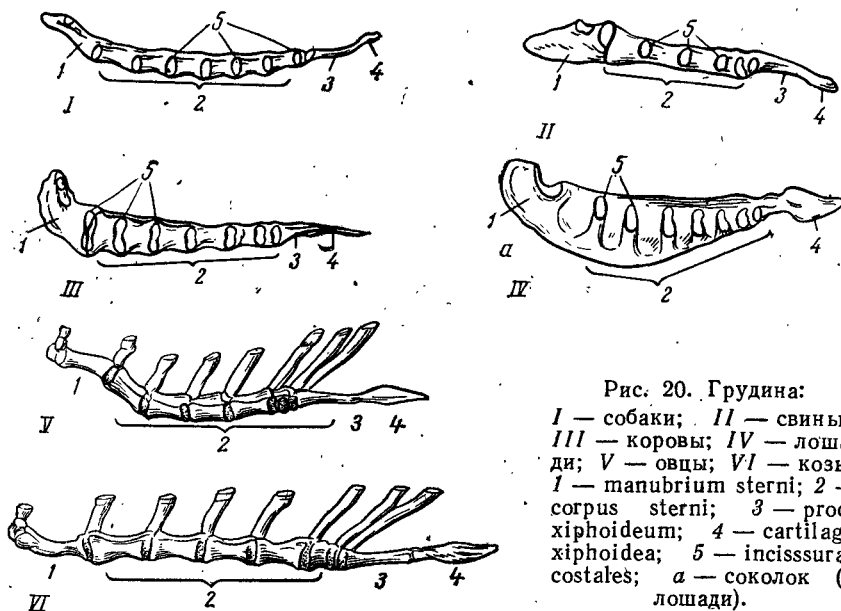


Рис. 20. Грудина:

I — собаки; II — свиньи; III — коровы; IV — лошади; V — овцы; VI — козы; 1 — manubrium sterni; 2 — corpus sterni; 3 — proc. xiphoideum; 4 — cartilago xiphoidea; 5 — incisurae costales; a — сокол (у лошади).

У *крупного рогатого скота* грудина сжата в дорсовентральном направлении и сильно расширена в каудальном. Рукоятка грудины массивная, трехгранной формы, передним концом изогнута вверх, с телом соединяется суставом. Тело грудины состоит из 7 сросшихся сегментов, уплощено и с вентральной поверхности несколько вогнуто. Каудальная реберная вырезка двойная и служит для присоединения 7-й и 8-й пары реберных хрящей. Мечевидный отросток длинный, с широким хрящом на конце.

У *свиньи* грудина уплощена и состоит из 6 сегментов. Заостренная и удлиненная рукоятка с телом соединяется суставом.

У *лошади* грудина сильно сжата с боков, состоит из 6 сегментов. Рукоятка сращена с телом, увеличена за счет хряща рукоятки (соколок), который продолжается на вентральную поверхность тела в виде вентрального гребня — *crista sterni*. На теле имеется 7 пар реберных вырезок для сочленения с реберными хрящами. Мечевидный отросток отсутствует и заменен широким, округлой формы мечевидным хрящом.

У *собаки* грудина состоит из 8 сегментов четырехгранной формы и соединенных широкими синхондрозами. Рукоятка и мечевидный хрящ небольших размеров, плоские и с округленными краями.

СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ

Скелет головы служитместилищем головного мозга, органов обоняния, зрения и является остовом ротовой и носовой полостей, где располагаются начальные отделы аппаратов пищеварения и дыхания. Большинство костей скелета головы плоские и соединяются между собой с помощью швов. Некоторые кости пневматизированы, что в значительной степени способствует уменьшению их массы и увеличивает площадь для прикрепления мышц головы.

Скелет головы подразделяется на мозговой и лицевой отделы. Границей между ними служит линия, проведенная в сегментальной плоскости касательно роstralному краю глазницы. Величина мозгового и лицевого отделов находится в прямой зависимости от размера головного мозга, степени развития жевательного аппарата, возраста животного, его видовой и породной принадлежности. У жвачных на форму скелета головы в значительной степени влияют величина и форма роговых отростков.

В филогенетическом отношении скелет головы по сравнению с другими отделами осевого скелета более молодое образование. Мозговой и лицевой отделы в своем развитии имеют характерные отличия, обусловленные источниками их образования, которые можно подразделить на три группы: 1) кости, развивающиеся из примордиального (первоначального) черепа — *cranium primordiale* — и окостеневающие на хрящевой основе, т. е. хондрогенно; 2) кости вторичного происхождения (покровные кости), которые развиваются непосредственно из соединительнотканной основы, т. е. десмогенно; 3) кости, преобразующиеся из жаберных дуг за счет замещения их хрящевой основы костной тканью десмогенного происхождения, — вторичные десмогенные кости.

Сравнительная анатомия и развитие скелета головы

У бесчерепных в связи с отсутствием головного мозга нет и скелета головы. У ланцетника, имеющего головной мозг в зачаточном состоянии, его передний участок защищает соединительнотканная оболочка, которую можно считать перепончатым скелетом головы.

У круглоротых скелет головы представлен основанием в виде непарной хрящевой пластинки и слуховой капсулы, развивающихся из паракордалий перепончатого свода. У них нет еще затылочной кости и челюстей, а капсулы органов чувств (слуховая и обонятельная) сохраняют самостоятельность и соединены с основанием черепа соединительной тканью.

Висцеральный отдел у них представлен сложной системой губных хрящей. Собственно жаберный скелет у миксин редуцирован, а у миног состоит из 7 неправильно изогнутых и нерасчлененных жаберных дуг, соединенных между собой серией горизонтальных перекладин.

У селакхий мозговой отдел в виде хрящевой коробки с широким основанием и сжатый в глазничной области. Последняя имеет передние и задние вздутия, которые соответствуют обонятельным и слуховым капсулам. Сзади выделяется небольшая затылочная область, а вперед выдается заостренная хоботковая часть — *rostrum*. Свод черепа остается перепончатым.

Висцеральный отдел состоит из хрящевых дуг, которые сверху соединены связками, а внизу — хрящами, и челюстной дуги, подразделенной на небноквадратный, выполняющий роль верхней, и меккелев хрящ, соответствующий нижней челюсти. Снаружи к элементам челюстной дуги прилежат остатки предчелюстных дуг — губные хрящи. Подъязычная дуга состоит из верхнего отдела, или подъязычно-нижнечелюстного хряща, и нижнего — подъязычного. Жаберные дуги в количестве 5 расчленены на четыре отдела каждая. Подъязычная и жаберные дуги правой и левой сторон соединены между собой. Щель, образованная подъязычно-нижнечелюстными хрящами, называется брызгальцем, передняя стенка которого поддерживается спиркулярным хрящом.

У цельноголовых мозговой отдел сильно сжат в глазничной области. Жаберный аппарат по сравнению с таковым селакхий смещен под основание мозгового отдела черепа.

У хрящевых рыб мозговой отдел имеет вид сплошной хрящевой коробки, в затылочной области которой развивается значительная часть элементов, свойственных для позвонков (рис. 21).

В висцеральном отделе скелета головы у хрящевых рыб верхние концы жаберных дуг подвешены к основанию мозгового отдела. Сверху череп имеет своеобразный панцирь из большого числа кожных костей, в котором сохраняются лишь отверстия для глаз, ноздрей и брызгальца.

У костистых рыб число покровных костей сокращается, отдельные кости разрастаются и образуют крышу и боковые части, которые соединяются с основными костями черепа. Хрящевая основа в скелете основания черепа замещается костной тканью.

У амфибий изменения в строении скелета головы касаются в большей степени висцерального отдела, что находится в зависимости с новыми условиями существования и заменой жаберного типа дыхания на легочный. Подъязычная и жаберная дуги редуцируются и преобразуются. Челюстная дуга срастается с основанием черепа, а ее подвесок становится слуховой косточкой (рис. 22).

У рептилий скелет головы имеет узкое основание и тонкую межглазничную перепончатую или хрящевую перегородку. В затылочной области развиваются все основные части затылочной кости с единственным мыщелком, обеспечивающим соединение головы с позвоночным столбом. Основание черепа образовано клиновидной костью, которая сливается с основанием затылочной. Под обонятельной областью парный сошник срастается в единую кость и у крокодилов снизу покрывается вторичным костным небом, образуя хоаны. Из покровных костей челюстной дуги развиваются небная и крыловидные кости. Хорошо развиты и покровные кости нижней челюсти. Верхний отдел подъязычной дуги оформляется в хорошо развитую слуховую косточку, имеющую вид столбика.

У птиц в скелете головы много общего с рептилиями, особенно в строении челюстных костей и подъязычного аппарата, имеющего более упрощенное строение. Большинство костей мозгового отдела рано срастаются в единое образование. Квадратная кость, подвижно соединенная с крыловидной костью, а через нее — с небными и челюстными, составляет сложную систему рычагов, обеспечивающую подвижность надклювья по отношению к мозговому отделу.

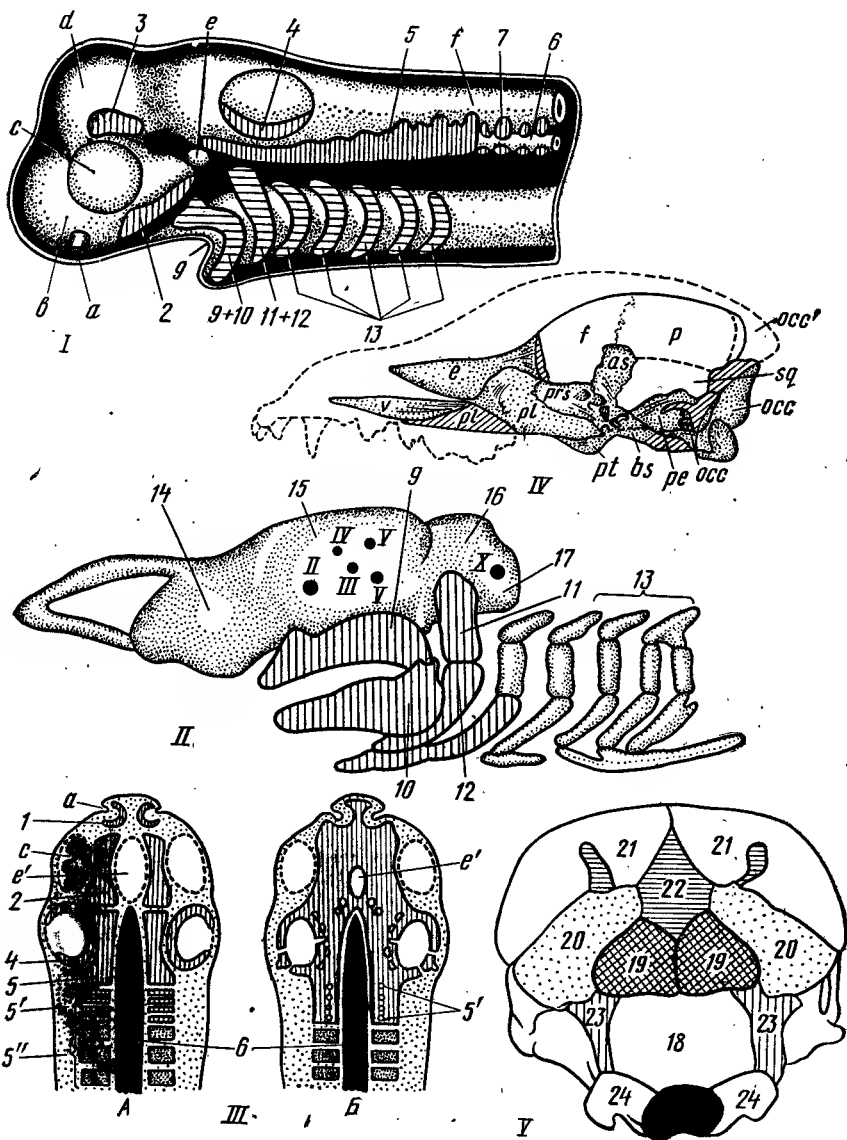


Рис. 21. Развитие скелета головы:

I — стереограмма головы зародыша акулы (по А. Н. Северцову); II — скелет головы акулы; III — закладка хрящевого скелета головы (А — ранняя и Б — поздняя стадии развития); IV — хрящевой скелет головы собаки (по А. Sh. Romer).

Покровные кости: *v* — сошник; *pl* — небная; *pt* — крыловидная. Заменяющие кости: *e* — решетчатая; *prs* — и *as* — пресфеноид; *bs* — базисфеноид; *pe* — височная; *occ* — тело затылочной кости. Местоположение: *f* — лобной; *p* — теменной; *sq* — чешуи височной; *occ'* — чешуи затылочной кости.

V — череп плода крупного рогатого скота (3 мес): 1 — обонятельная капсула; 2 — трабекулы; 3 — глазничные хрящи; 4 — слуховая капсула; 5 — паракордалии; 5' — подъязычные; 5'' — шейные склеротомы; 6 — хорда; 7 — хрящевые закладки позвонков; 9 — небноквадратный хрящ; 10 — челюстной хрящ; 11 — подъязычно-челюстной хрящ; 12 — подъязычный хрящ; 13 — висцеральные дуги; 14 — обонятельная область; 15 — глазничная область; с отверстиями для нервов (II, III, IV и V пары); 16 — слуховая область с отверстием для X пары; 17 — затылочная область; 18 — чешуя затылочной кости; 19 — межтеменная кость; 20 — теменная кость; 21 — лобная кость; 22 — затылочный родничок; 23 — сосцевидный родничок; 24 — затылочная кость; *a* — обонятельная ямка; *b* — передний мозг; *c* — глаз; *d* — средний мозг; *e* — гипофиз; *e'* — отверстие для гипофиза; *f* — спинной мозг; *g* — рот.

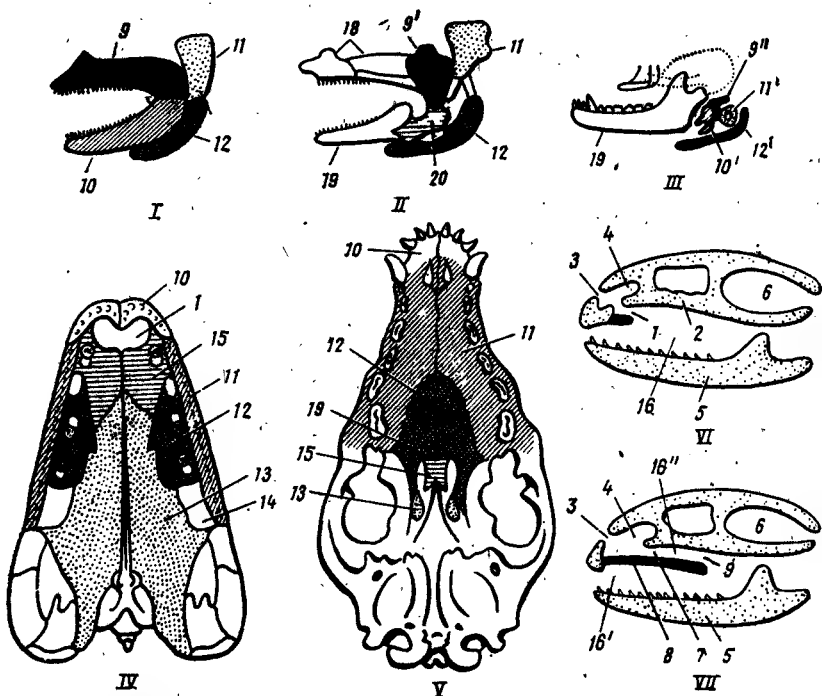


Рис. 22. Преобразования челюстной и подъязычной висцеральных дуг:

I — у акулы; II — у костистой рыбы; III — у млекопитающего; 9 — небноквадратный хрящ; 9' — квадратная кость; 9'' — наковальня; 10 — челюстной хрящ; 10' — молоточек; 11 — подъязычночелюстной хрящ; 11' — стремечко; 12 — подъязычный хрящ; 12' — подъязычная кость; 18 — накладные кости на небноквадратном хряще; 19 — зубная кость (нижняя челюсть); 20 — сочленованная кость;

IV — первичное костное небо амфибий; V — вторичное костное небо млекопитающего; VI — первичное и VII — вторичное костное небо рептилии на сагитальном разрезе; 1 — первичные хоаны; 2 — первичное костное небо; 3 — дыхательный отдел носовой ямки; 4 — обонятельный отдел носовой ямки; 5 — нижняя челюсть; 6 — черепномозговая полость; 7 — носоглотка; 8 — вторичное костное небо; 9 — вторичные хоаны; 10 — резцовая кость; 11 — верхняя челюсть; 12 — небная кость; 13 — крыловидная кость; 14 — поперечная кость; 15 — сошник; 16 — ротоглотка; 16' — ротовая полость; 16'' — носовая полость.

У млекопитающих в мозговом отделе происходит значительное сокращение общего числа костей за счет их срастания. В затылочной области у них с редукцией средней части мышечкового бугра обособляются два мышелка. Слуховая капсула преобразуется в сложное костное образование, в котором заключены органы среднего и внутреннего уха. Впереди клиновидных костей развивается решетчатая кость с ее сложным строением и взаимоотношениями как с окружающими костями, так и с прилежащими полостями. У некоторых видов животных глазница отделяется от височной ямки костной перемычкой.

Все многообразие форм и взаимоотношений верхней и нижней челюстей с костями мозгового отдела обусловлено способами питания животного, особенностями строения и развития зубов и жевательного аппарата.

В онтогенезе можно выделить все три основных источника образования костей скелета головы.

I. Кости примордиального происхождения у млекопитающих начинают развиваться на 6—7-й неделе эмбриогенеза из скоплений мезенхимы вокруг головного конца хорды, которые затем преобразуются в хрящевую закладку для костей основания скелета головы и для костных капсул, окружающих органы чувств. Первоначально по сторонам от головного конца хорды (рис. 21—III—A) образуются две хрящевые пластинки — паракордалии (5).

Затем несколько выше них закладываются две хрящевые перекладины, трабекулы (2), которые затем срастаются как между собой, так и с парахордальными, оставляя между собой замкнутое отверстие (*fenestra basicranialis*) для гипофиза. К передним концам трабекул прирастают хрящевые обонятельные (1), сбоку — глазные (3) и сзади — слуховые (4) капсулы. Впоследствии из этой единой закладки при одновременном окостенении развиваются кости основания черепа (рис. 21—IV), в том числе: из задней части — затылочная кость и из хряща исходной ушной капсулы — сосцевидная и каменистая части височной кости с ее костным лабиринтом (барабанная часть и чешуя височной кости имеют десмогенное происхождение, а шиловидный отросток — рудимент 2-й жаберной дуги);

из средней части — клиновидная кость (кроме задних крыльев и крыло-видных отростков, имеющих десмогенное происхождение). Через отверстие, заключенное между правой и левой закладками, стенка глотки вдается в мозговую полость (карман Ратке) и затем при его отшнуровке, в результате

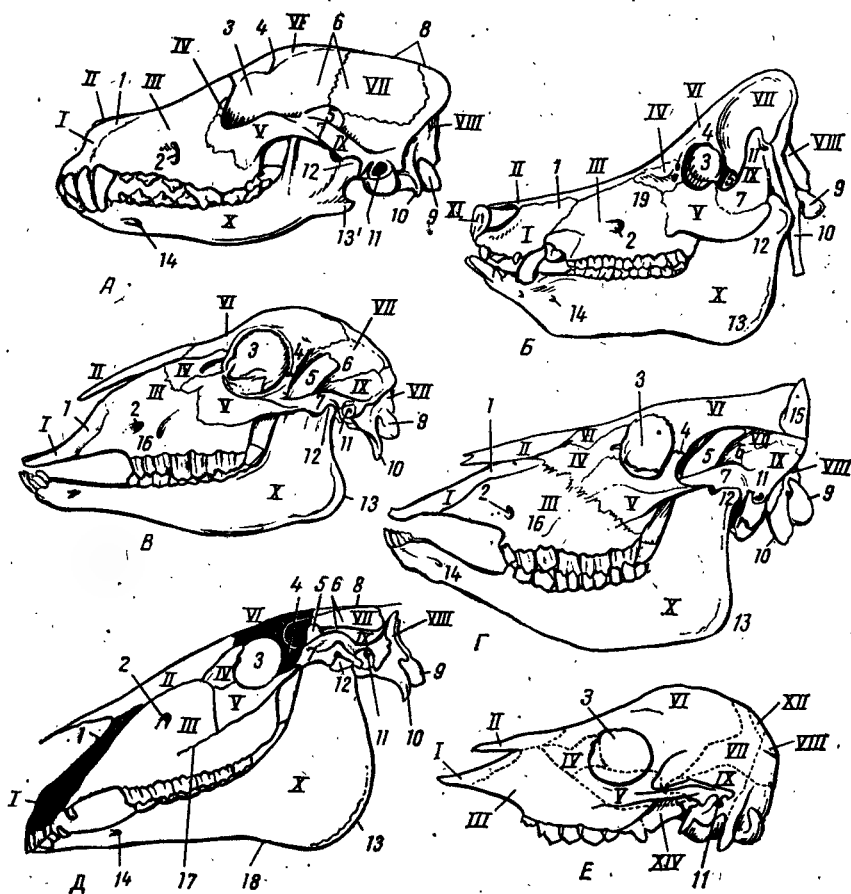


Рис. 23. Скелет головы с левой стороны:

А, — собаки; Б — свиньи; В — овцы; Г — коровы; Д — лошади; Е — новорожденного теленка; I — os incisivum; II — os nasale; III — maxilla; IV — os lacrimale; V — os zygomaticum; VI — os frontale; VII — os parietale; VIII — os occipitale; IX — os temporale; X — mandibula; XI — os rostrale; XII — os interparietale; XIII — os palatinum; XIV — os sphenoidale; 1 — proc. nasalis; 2 — for. infraorbitale; 3 — orbita; 4 — proc. zygomaticus os frontale; 5 — proc. coronoideus; 6 — fossa temporalis; 7 — proc. zygomaticus os temporale; 8 — crista sagittalis externa; 9 — condylus occipitalis; 10 — proc. jugularis; 11 — meatus acusticus externus; 12 — proc. condylaris; 13 — angulus mandibulae; 13' — proc. angularis; 14 — for. mentale; 15 — proc. cornualis; 16 — tuber faciale; 17 — crista facialis; 18 — incisura vasorum facialis; 19 — fossa canini.

образования дна гипофизарной ямки, входит в состав гипофиза (аденогипофиз);

из передней части примордиальной закладки развиваются решетчатая кость и прилежащие к ней отделы, включая и носовую перегородку.

II. *Первичные покровные кости* десмогенного происхождения (рис. 21—IV) закладываются в виде одиночных или парных центров в скоплениях мезенхимы боковых, передних и задних верхних частей скелета головы, где из них развиваются дополнительные элементы к костям примордиального и висцерального происхождения. К костям десмогенного происхождения относятся теменная, межтеменная, лобная, носовая, сошник, слезная, скуловая, чешуя височной. Верхнечелюстная, нижнечелюстная и резцовая кости относятся к вторичным десмогенным костям, развившимся на базе жаберных или висцеральных дуг.

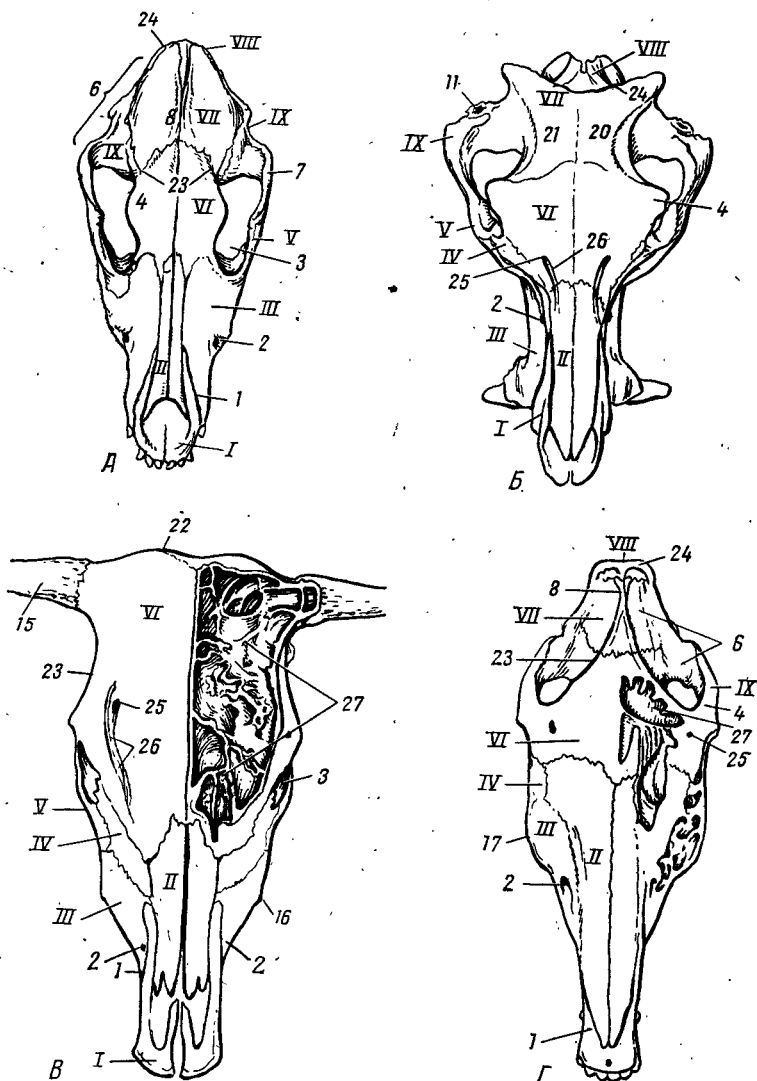


Рис. 24. Скелет головы с дорсальной поверхности.

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади (на рисунках В и Г левые лобные пазухи вскрыты) I—IX; 1—19 — см. обозначение рис. 23; 20 — planum parietale; 21 — linea temporalis; 22 — protuberantia intercornualis; 23 — margo lateralis os frontale; 24 — crista occipitalis; 25 — for. supraorbitale; 25 — sulcus supraorbitalis; 26 — sulcus supraorbitalis; 27 — sinus frontalis.

III. Вторичные десмогенные кости жаберного происхождения развиваются за счет преобразования жаберных дуг (рис. 22).

Первая жаберная, или челюстная, дуга делится на две части, являющиеся закладками верхней и нижней челюстей. Основа верхнечелюстной кости, служащая ее телом, увеличивается за счет носовых и небных отростков, имеющих десмогенное происхождение. Резцовая кость, располагающаяся спереди между верхнечелюстными костями, развивается из нижне носового поля. Нижняя челюсть вначале имеет хрящевую основу и своими дорсальными концами соединяется с хрящевой ушной капсулой, где она входит в барабанную полость и участвует в образовании молоточка и наковальни. Вокруг хрящевой основы происходит десмогенным путем постепенное развитие костной основы нижней челюсти, а заключенный внутри хрящ подвергается постепенной резорбции и затем полностью исчезает.

Вторая жаберная, или подъязычная, дуга также имеет хрящевую основу и своим дорсальным концом достигает хрящевой основы ушной капсулы. Из ее дорсального конца затем формируются третья слуховая косточка — стремя и шиловидный отросток височной кости, который соединяет подъязычную кость с височной. Из среднего отдела хряща образуются проксимальный, средний, дистальный членики и малые рога подъязычной кости.

Третья жаберная дуга (ее вентральный отдел) участвует в образовании больших рогов и непарного тела подъязычной кости.

Четвертая жаберная дуга преобразуется в хрящи гортани.

Кости черепа — ossa cranii

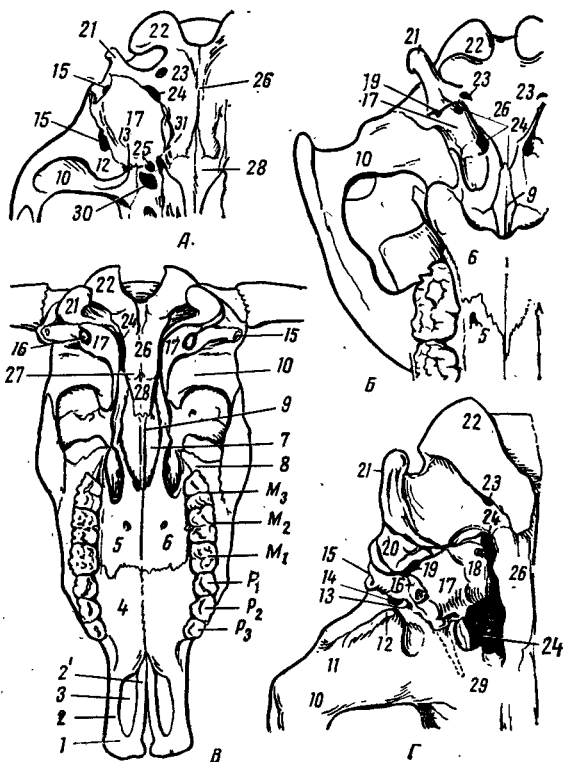
Череп, или мозговой отдел скелета головы, представлен четырьмя парными (затылочная, клиновидная, межтеменная, решетчатая) и четырьмя парными (височная, теменная, лобная, крыловидная) костями (рис. 23, 24).

Затылочная кость — os occipitale

Затылочная кость (рис. 25, 26) участвует в образова-

Рис. 25. Череп с вентральной поверхностью:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — corpus ossis incisivi; 2 — proc. nasalis; 2' — proc. palatinus os incisivi; 3 — fissura palatini; 4 — proc. palatinus os maxillae; 5 — for. palatinum magnum; 6 — lamina horizontalis; 7 — choanae; 8 — tuber maxillae; 9 — vomer; 10 — tuberculum articulare; 11 — fossa mandibularis; 12 — proc. retroarticularis; 13 — fissura petrotympanica; 14 — for. retroarticularis; 15 — meatus acusticus externus; 16 — proc. hyoideus; 17 — bulla tympanica; 18 — margo ventralis partis petrosa; 19 — for. stylomastoideum; 20 — proc. mastoideus; 21 — proc. jugularis; 22 — condylus occipitalis; 23 — for. hypoglossi; 24 — for. lacerum; 25 — canalis musculotubarius; 26 — pars basilaris os occipitale; 27 — tuberculum musculare; 28 — corpus basisphenoidale; 29 — ala presphenoidale; 30 — for. ovale; 31 — caroticum externum.



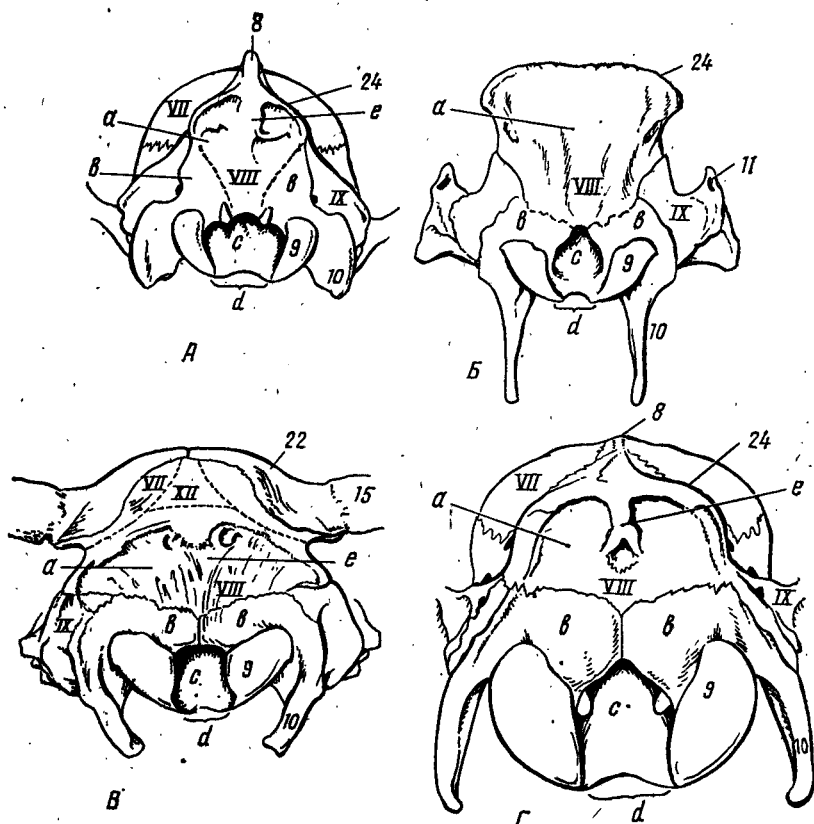


Рис. 26. Череп с каудальной стороны:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; VII — *os parietale*; VIII — *os occipitale*; IX — *os temporale*; XII — *os interparietale*; 8 — *crista sagittalis externa*; 9 — *condylus occipitalis*; 10 — *proc. jugularis*; 11 — *meatus acusticus externus*; 15 — *proc. cornualis*; 22 — *protuberantia intercornualis*; 24 — *crista occipitalis*; a — *squama occipitalis*; b — *pars lateralis*; c — *pars basilaris*; d — *for. magnum*; e — *protuberantia occipitalis externa*.

нии задней и нижней стенок полости черепа. Спереди она граничит сверху с межтеменной и теменными, сбоку — с височными костями, внизу — с клиновидной костью. В затылочной кости различают чешую, основную и две боковые части, окружающие большое отверстие — *for. magnum*, через которое осуществляется сообщение позвоночного канала с полостью черепа.

Основная часть — *pars basilaris*, или тело затылочной кости (c), имеет столбикообразную форму со слегка выпуклой (у собаки плоской) наружной и слабоогнутой внутренней поверхностями. У лошади основная часть более длинная и на наружной поверхности имеет сосудистый желоб (26). Спереди основная часть с помощью хрящевой ткани, с возрастом заменяющейся костной, соединяется с телом клиновидной кости, имея на этом месте возвышение, которое особенно сильно выражено у крупного рогатого скота в виде мышечного отростка — *tuberculum musculare* (27), загнутого вентро-каудально.

На внутренней, мозговой поверхности на теле спереди имеется вдавление мозгового моста — *impressionis pontis*, а сзади него — вдавление продолговатого мозга — *impressionis medullaris*, которое особенно хорошо заметно у лошади.

Боковые края основной части участвуют в образовании медиального края рваного отверстия — *for. lacerum* (24), которое у лошади имеет значи-

тельные размеры, у рогатого скота и свиньи представлено узкой щелью, а у хищных срастается с барабанной частью височной кости. У рогатого скота, свиньи и собаки каудальный отдел рваного отверстия сохраняется в виде яремного отверстия — *for. jugulare*, через которое из полости черепа выходят IX, X и XI пары черепно-мозговых нервов и вены.

Парная латеральная часть — *pars lateralis* (рис. 26—в) — участвует в образовании боковых стенок, а у рогатого скота и собаки — и дорсального края большого отверстия. Каждая боковая часть имеет затылочный мыщелок — *condylus occipitalis* (9), который служит для сочленения с атлантом, и яремный отросток — *proc. jugularis* (10), отделенный от мыщелка яремной вырезкой — *incisura jugularis*.

Затылочные мыщелки — эллипсоидной формы, со слегка заостренными и сближенными вентральными краями. Латерально от основания мыщелка с вентральной поверхности (рис. 25) лежит углубление — вентральная мыщелковая ямка — *fossa condylaris ventralis*, на дне ее (у свиньи ближе к основанию яремного отростка) видно отверстие (у крупного рогатого скота двойное) канала подъязычного нерва — *canalis n. hypoglossi* (23), который берет начало на мозговой поверхности мыщелка. Каудально от него располагается одно или несколько отверстий мыщелкового канала — *canalis condylaris*: у рогатого скота он открывается в височный канал, а у собаки в ростролатеральном направлении пронизывает боковую часть и вновь открывается в черепную полость самостоятельным отверстием.

Над затылочным мыщелком хорошо заметна дорсальная мыщелковая ямка — *fossa condylaris dorsalis*. У собаки на месте соединения затылочной чешуи с височной костью иногда отмечают надмыщелковое отверстие — *for. supracondylare*.

Яремные отростки у собаки короткие и широкие, у рогатого скота длинные и загнуты медиально, у лошади несколько расставлены в стороны, у свиньи длинные, прямые, направлены вниз и несколько скручены вдоль продольной оси.

Затылочная чешуя — *squama occipitalis* (рис. 26—а) — располагается над боковыми частями. У собаки и свиньи она своим вентральным краем вклинивается между боковыми частями и участвует в образовании дорсального края большого отверстия, на котором у собаки выступает парный *выйный бугорок* — *tuberculum nuchale* (κ).

Наружная поверхность чешуи *выйным гребнем* — *crista nuchae* (24) — подразделяется на вийную и теменную части. У крупного рогатого скота в силу значительного развития лобных костей и их роговых отростков, соединенных между собой *межроговым возвышением* — *protuberantia intercornualis* (22), затылочная чешуя сливается с межтеменной и теменными костями в одну П-образную пластинку, участвующую в образовании задней и боковой стенок черепной полости. В связи со смещением теменных костей на вийную поверхность черепа на границе их сращения с затылочной чешуей от вийного гребня у крупного рогатого скота сохраняется лишь *вийная линия* — *linea nuchae*.

У свиньи затылочная чешуя снаружи гладкая, несколько вогнутая и имеет удлиненную треугольную форму. У лошади, собаки ниже вийного гребня и у рогатого скота ниже вийной линии располагается *наружный затылочный выступ* — *protuberantia occipitalis externa* (ε), к которому прикрепляется канатик вийной связки.

На внутренней поверхности чешуи затылочной кости наружному затылочному выступу соответствует *внутренний* — *protuberantia occipitalis interna*, который хорошо выражен у свиньи, слабо у крупного рогатого скота и отсутствует у лошади и овцы. Здесь же имеется *вдавление* полушарий мозжечка и червячка — *impressio vermialis*.

На теменной части чешуи у лошади и собаки хорошо заметна височная линия — *linea temporalis*, сливающаяся с наружным сагиттальным гребнем — *crista sagittalis externa* (рис. 24, 26—δ). У собаки наружный сагит-

тальный гребень в каудальной части объединен с межтеменным отростком — *proc. interparietalis*.

У свиньи в старом возрасте затылочная чешуя имеет каудальную лобную пазуху — *sinus frontalis caudalis* (рис. 28—2), разделенную в сагиттальной плоскости перегородкой — *septum sinuum frontalem*.

Клиновидная кость — *os sphenoidale*

Клиновидная кость (рис. 25, 27, 28) располагается в основании черепа и граничит спереди с решетчатой, нёбными, крыловидными, сошником, а каудально — с теменными и затылочной костями. У молодых животных клиновидная кость состоит из *основной клиновидной* (*os basisphenoidale*) и *предклиновидной* (*os presphenoidale*) костей, которые за счет замещения межсфеноидального синхондроза костной тканью срастаются в единую кость.

В клиновидной кости различают тело, две пары крыльев и парный крыловидный отросток.

Тело *основной клиновидной кости* — *corpus os basisphenoidale* (19) — имеет выпуклую наружную поверхность, на которой у свиньи и лошади выступает слабо выраженный парный *мышечный бугорок* — *tuberculum musculare* (20). На мозговой поверхности тела располагается *турецкое седло* — *sella turcica*, в центре которого различают *гипофизарную ямку* — *fossa hy-*

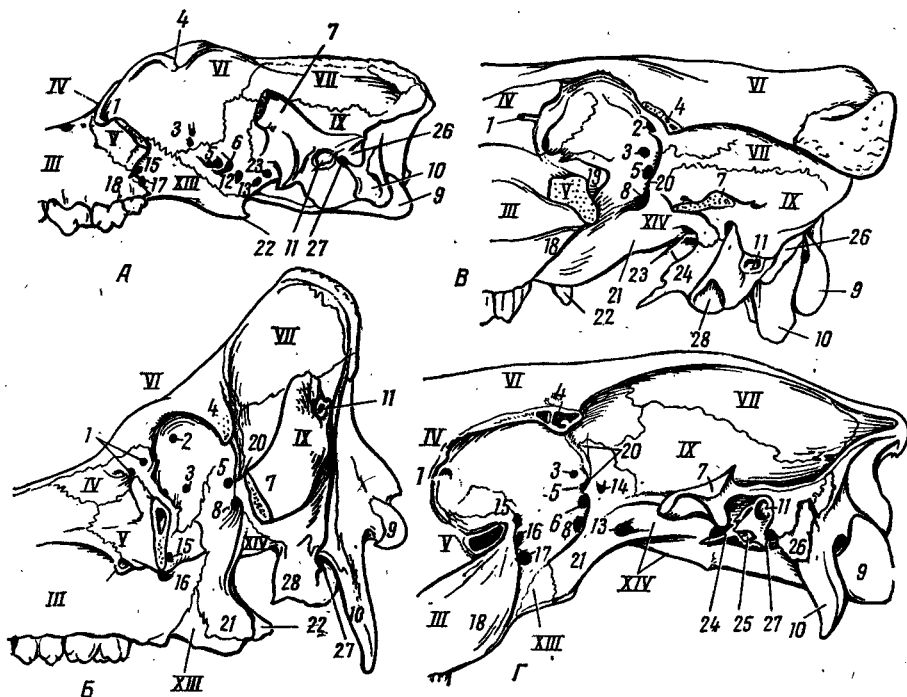


Рис. 27. Череп с латеральной поверхности (скуловая дуга удалена):

A — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; III — *maxilla*; IV — *os lacrimale*; V — *os zygomaticum*; VI — *os frontale*; VII — *os parietale*; VIII — *os temporale*; IX — *os palatinum*; XIV — *os sphenoidale*; 1 — *fossa saci lacimalis et for. lacrimale*; 2 — *for. supraorbitale*; 3 — *for. ethmoidale*; 4 — *proc. zygomaticus os frontale*; 5 — *for. opticum*; 6 — *fissura orbitalis*; 7 — *proc. zygomaticus os temporale*; 8 — *for. rotundum* (у коровы и свиньи — *for. orbitorotundum*); 9 — *condylus occipitalis*; 10 — *proc. jugularis*; 11 — *meatus acusticus externus*; 12 — *for. alare rostrale*; 13 — *for. alare caudale*; 14 — *for. alare parvum*; 15 — *for. sphenopalatinum*; 16 — *for. maxillare*; 17 — *for. palatinum caudale*; 18 — *tuber maxillae*; 19 — *bulla lacimalis*; 20 — *crista pterygoidea*; 21 — *proc. pterygoideus*; 22 — *hamulus*; 23 — *for. ovale*; 24 — *proc. muscularis*; 25 — *proc. styloideus*; 26 — *proc. mastoideus*; 27 — *for. stylomastoideum*; 28 — *bulla tympanica*.

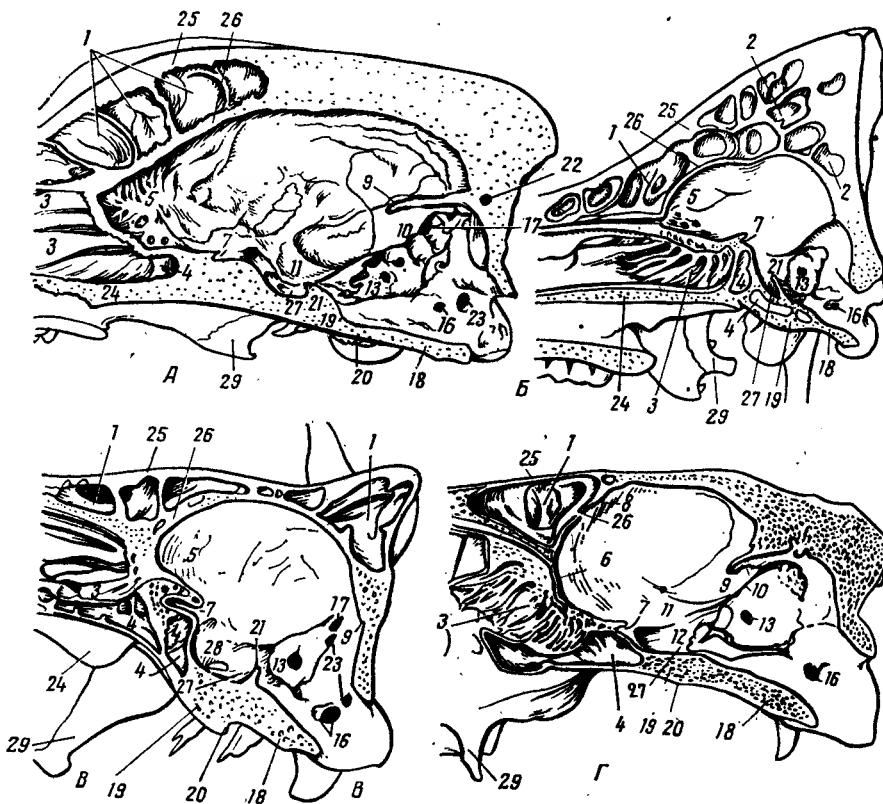


Рис. 28. Череп с медиальной поверхности:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — sinus frontalis; 2 — sinus parietalis et occipitalis; 3 — labyrinthus ethmoidalis; 4 — sinus sphenoidalis; 5 — fossa ethmoidalis; 6 — crista galli; 7 — sulcus chiasmatis; 8 — crista sagittalis interna; 9 — tentorium cerebelli osseum; 10 — crista partis petrosae; 11 — fossa piriformis; 12 — sulcus nervorum; 13 — meatus acusticus internus; 16 — for. hypoglossi; 17 — meatus temporalis; 18 — corpus os occipitalae; 19 — corpus os basisphenoidales; 20 — tuberculum musculare; 21 — dorsum sellae; 22 — canalis transversus; 23 — canalis condyloideus; 24 — vomer; 25 — lamina externa os frontales; 26 — lamina interna os frontales; 27 — fossa hypophysialis; 28 — for. ovale; 29 — os pterygoideum.

prophysis (27), спереди — *бугорок седла* — *tuberculum selle* — и сзади — *спинку турецкого седла* — *dorsum selle* (21), которая у рогатого скота, свиньи и собаки с обеих сторон заканчивается *раздвоенным задним клиновидным отростком* — *proc. clinoides caudalis*. У лошади турецкое седло выражено слабо.

Латерально от тела располагаются крылья — *alae*, участвующие в образовании *средней черепной ямки* — *fossa cranii medialis*. Свободный каудальный край крыльев формирует рваное отверстие и имеет здесь три вырезки, из которых медиальная называется сонной — *incisura carotica*, латеральная — овальной — *incisura ovalis*, а средняя между ними — остистой — *incisura spinosa*. Все три вырезки характерны для лошади. У свиньи отмечают сонную и овальную вырезки, у рогатого скота — только овальное отверстие — *for. ovale* (30), у собаки — наряду с овальным отверстием — сонное — *for. caroticum* (31) — и остистое — *for. spinosum*.

На внутренней поверхности крыльев заметен отпечаток грушевидной доли головного мозга — *грушевидная ямка* — *fossa piriformis* (рис. 28—11), и здесь же у лошади проходят два желоба, из которых медиальный ведет в глазничную щель, а латеральный — к круглому отверстию.

У всех животных крылья основной клиновидной кости значительно

меньше крыльев предклиновидной кости, за исключением собаки, у которой они значительно больше, вытянуты дорсально и достигают теменных костей.

С наружной поверхности от тела основной клиновидной кости отходит парный **крыловидный отросток** — *proc. pterygoideus* (рис. 27—21), имеющий вентроростральное направление и соединяющийся своей латеральной поверхностью с нёбными, а медиальной — с крыловидными костями. У лошади и собаки крыловидный отросток у основания раздвоен и с телом кости образует **крыловой канал** — *canalis alaris*, имеющий **ростральное и каудальное отверстия** — *for. alare rostrale et caudale* (12, 13). У лошади в дорсальной стенке крылового канала вблизи крыловидного гребня имеется малое **крыловое отверстие** — *for. alare parvum* (14). Ростральный край крыловидного отростка образует **крыловидный гребень** — *crista pterygoidea* (20), дорсально переходящий на орбитальные крылья предклиновидной кости как **глазнично-крыловидный гребень** — *crista orbitosphenoidalis*.

Впереди крыловидного гребня находится ряд отверстий, из которых верхнее ведет в зрительный канал — *canalis opticus* (5) — и служит для прохождения зрительного нерва. Вентральнее его располагается **глазничная щель** — *fissura orbitalis* (6), а несколько ниже — **круглое отверстие** — *for. rotundum* (8). У рогатого скота и свиньи круглое отверстие объединяется с глазничной щелью в одно общее **глазнично-круглое отверстие** — *for. orbitorotundum*. Через перечисленные отверстия сосуды и нервы проходят в **крылонёбную ямку** — *fossa pterygopalatina*, из которой берут начало нёбный (17), подглазничный (16) и клинонёбный (15) каналы.

У свиньи крыловидные отростки выражены особенно сильно. На их краниальном крае располагается гребень, который далеко вдаётся в крылонёбную ямку, а широкая каудальная поверхность образует **лабьевидную ямку** — *fossa scaphoidea*.

Тело предклиновидной кости — *corpus os presphenoidale* — спереди имеет **клиновидную пазуху** — *sinus sphenoidalis*, которая у лошади и свиньи заходит и в тело основной клиновидной кости. Она разделена **срединной перегородкой** — *septum sinuum sphenoidalis* — на две половины и сообщается у крупного рогатого скота и свиньи с нёбной, а у лошади — с верхнечелюстной пазухой. У крупного рогатого скота клинонёбная пазуха небольших размеров, у овцы и собаки отсутствует.

С внутренней поверхности на переднем крае возвышается **клиновидный клюв** — *rostrum sphenoidale*, являющийся основанием петушьего гребня — *crista galli*, на каудальном крае проходит **борозда перекреста** — *sulcus chiasmatis*, которая отсутствует у собаки.

Крылья предклиновидной кости, отходя от ее тела в ростродорсальном направлении, участвуют в образовании медиальной стенки глазницы и **передней мозговой ямки** — *fossa cranii rostralis*. У лошади над зрительным отверстием глазничные крылья имеют вырезку, которая вместе с вырезкой глазничной части лобной кости образует **решетчатое отверстие** — *for. ethmoidale* (3). У свиньи на каудальном крае у места соединения крыльев с телом кости отходит парный **краниальный клиновидный отросток** — *proc. clinoides cranialis*, нависающий над гипофизарной ямкой.

У лошади вдоль тела основной клиновидной кости на вентральной поверхности у основания височных крыльев проходит тонкая **борозда нерва крыловидного канала** — *sulcus n. canalis pterygoidei*, которая спереди продолжается под крыло сошника в **крыловидный канал** — *canalis pterygoideus*, открывающийся в глазницу рядом с ростральным крыловым отверстием.

Крыловидная кость — os pterygoideum

Крыловидная кость (рис. 27, 28) представляет собой парную тонкую костную пластинку (29), прилегающую с медиальной стороны к крыловидному отростку клиновидной и перпендикулярной пластинке нёбной кости. У крупного рогатого скота она длинная и широкая, у лошади — узкая и

длинная, у свиньи и собаки — короткая и широкая. У свиньи между крыловидной костью и крыловидным отростком клиновидной кости с каудальной стороны имеется обширная *крыловидная ямка* — *fossa pterygoidea*, увеличивающая площадь прикрепления одноименной мышцы.

Вентральный конец крыльев кости свободно выступает из-за смежных костей в виде *крючка* — *hamulus pterygoideus* (22), который служит блоком для сухожилия напрягателя небной занавески.

У крупного рогатого скота и свиньи гамулюс притуплен, у лошади — длинный и слабо изогнут, у собаки он короткий и, как у овцы, загнут каудально, но по размерам длиннее.

Височная кость — os temporale

Парная височная кость (рис. 23, 28) участвует в образовании боковых стенок средней и задней черепной ямок и служитместилищем среднего и внутреннего уха. Каудально она граничит с затылочной, дорсально — с теменной и лобной, спереди — с клиновидной и скуловой, а вентрально соединяется с подъязычной и нижнечелюстной костями.

В состав височной кости входят чешуйчатая, каменистая и барабанная части*. Все части у большинства домашних млекопитающих рано срастаются между собой в единое целое, и лишь у свиньи каменистая, а у лошади и овцы чешуйчатая часть сохраняют непрочное соединение с остальными частями. О слиянии отдельных частей височной кости можно судить по наличию щелей между каменистой частью и чешуйчатой — *fissura petrosquamosa*, барабанной частью и чешуйчатой — *fissura tympanosquamosa*, каменистой частью и барабанной — *fissura petrotympanica*, барабанной частью и сосцевидным отростком — *fissura tympanomastoidea*.

Чешуйчатая часть — *pars squamosa* (рис. 23, 25) — имеет височную *поверхность* — *facies temporalis* (IX), на которой прикрепляется височная мышца, и *мозговую* — *facies cerebralis* — с характерными пальцевыми вдавлениями и отпечатками от проходящих здесь кровеносных сосудов. Дорсально чешуя имеет *теменной край* — *margo parietalis*, переходящий каудально в *затылочный отросток* — *proc. occipitalis*, а спереди — в *клиновидный край* — *margo sphenoidalis*. На вентральном крае затылочный отросток за наружным слуховым проходом отдает каменно-барабанный отросток — *proc. petrotympanicus*, образуя *барабанную вырезку* — *incisura tympanica*, полукругом охватывающую наружный слуховой проход. Между медиальной поверхностью затылочного отростка и прилегающего к нему сосцевидного отростка каменистой части и теменной костью расположен *височный ход* — *meatus temporalis*, берущий начало на мозговой поверхности каменистой части и открывающийся (исключая свинью) у основания скулового отростка *засуставным отверстием* — *for. retroarticulare* (14).

Латерально от чешуи выступает мощный *скуловой отросток* — *proc. zygomaticus*, который, делая поворот, направляется вперед и соединяется с височным отростком скуловой кости, образуя *скуловую дугу* — *arcus zygomaticus*. Между скуловой дугой и височной поверхностью чешуи образуется обширная *височная ямка* — *fossa temporalis*.

Дорсальный край скуловой дуги заострен и продолжается каудально на затылочный отросток, как *височный гребень* — *crista temporalis*, который соединяется с височным гребнем, образуя с ним задненижнюю границу височной ямки.

На вентральной поверхности начального участка скулового отростка возвышается *суставной бугорок* — *tuberculum articulare* (10) — для сочленения с суставным отростком нижней челюсти. Каудально суставной бугор-

* Описывавшаяся в прошлом сосцевидная часть — *pars mastoidea* — из-за отсутствия в ней самостоятельного ядра окостенения по новой номенклатуре названа сосцевидным отростком каменистой части.

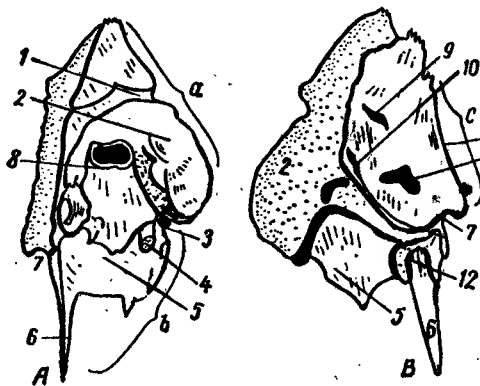


Рис. 29. Каменная и барабанная части височной кости лошади:

А — с латеральной и В — с медиальной поверхностей; 1 — sulcus meatus temporalis; 2 — proc. mastoideus; 3 — for. stylomastoideum; 4 — proc. styloideus; 5 — bulla tympanica; 6 — proc. muscularis; 7 — impressio n. trigemini; 8 — meatus acusticus externus; 9 — apertura externa aqueductus vestibuli; 10 — apertura externa canaliculus cochleae; 11 — porus acusticus internus; 12 — canalis musculotubarius; 13 — crista partis petrosae; а, с — pars petrosa; b — pars tympanica.

рок переходит в плоскую *нижнечелюстную ямку* — *fossa mandibularis*, сзади которой и впереди от наружного слухового прохода располагается *позадисуставной отросток* — *proc. retroarticularis* — и *позадисуставное отверстие* — *for. retroarticulare*, ведущее в височный ход.

У свиньи скуловой отросток массивный и на всем протяжении с вентральной стороны соединен с височным отростком скуловой кости. Засуставной отросток выражен слабо, засуставное отверстие отсутствует. У рогатого скота, как и у свиньи, суставной бугорок широкий и слабо выпуклый. У собаки он отсутствует и заменен суставным желобом, глубина которого увеличивается за счет значительного развития засуставного отростка.

Мозговая поверхность чешуи височной кости по своей площади несколько меньше височной и имеет у свиньи и мелкого рогатого скота гребень намета — *crista tentorica*, являющийся продолжением костного мозжечкового намета — *tentorium cerebelli osseum*.

Барабанная часть — *pars tympanica* (рис. 29) — занимает весь росто-ро-вентральный отдел височной кости и состоит из наружного слухового прохода и барабанного пузыря с барабанной полостью.

Наружный слуховой проход — *meatus acusticus externus* (8) — расположен позади суставного бугорка и вентрально продолжается в барабанную полость.

У рогатого скота и свиньи он имеет значительную длину, у собаки короткий. Его *входное отверстие* — *porus acusticus externus* — располагается вентрально от височного гребня. На границе с барабанной полостью наружный слуховой проход имеет *барабанное кольцо* — *anulus tympanicus*, на котором укрепляется барабанная перепонка. У свиньи барабанное кольцо по своим размерам превосходит размеры входного отверстия.

Сзади от основания наружного слухового прохода выступает *шиловидный отросток* — *proc. styloideus* (4), представляющий собой по происхождению остаток второй висцеральной, или подъязычной, дуги (отсюда его прежнее название — *подъязычный отросток* — *proc. hyoideus*). Между шиловидным и сосцевидным отростками имеется *шиловиднососцевидное отверстие* — *for. stylomastoideus* (3); через него выходит лицевой нерв. У свиньи это отверстие располагается между барабанной частью и яремным отростком. У лошади шиловидный отросток короткий, у рогатого скота и свиньи он вдавлен в стенку барабанного пузыря, образуя *вагиналище шиловидного отростка* — *vagina processus styloidei*. У собаки шиловидного отростка нет; шиловиднососцевидное отверстие располагается каудально от наружного слухового прохода.

Барабанный пузырь — *bulla tympanica* (5) — обращен вентрально, лежит впереди яремного отростка и латерально от тела затылочной кости. У лошади и собаки он имеет округлую форму, у рогатого скота и свиньи вытянут, сжат с боков и внутри разделен на множество продолговатых камер, открывающихся в барабанную полость.

На медиоростральном крае наружной поверхности барабанного пузыря у лошади выдается заостренный *мышечный отросток* — *proc. muscularis* (6), который у рогатого скота имеет вид широкой пластинки, у свиньи и собаки отсутствует. Медиальнее от мышечного отростка располагается вход в *мышечно-трубный канал* — *canalis musculotubarius* (12), который у лошади и свиньи образуется барабанной частью, а у жвачных и хищных — барабанной частью височной и основной клиновидной костями.

Мышечно-трубный канал* внутренней перегородкой — *septum canalis musculotubarius* — подразделяется на полулунный канал напрягателя нёбной занавески — *semicanalis m. tensoris veli palatini*, в котором проходит сухожилие напрягателя нёбной занавески, и полулунный канал слуховой трубы — *semicanalis tubae auditivae*, обеспечивающий сообщение глотки с барабанной полостью.

Медиально от трубы узкой щелью открывается канал большого каменистого нерва — *canalis n. petrosi majoris*, а латеральнее от него — канал малого каменистого нерва — *canalis n. petrosi minoris*.

Между мышечным отростком и наружным слуховым проходом имеется незначительная каменисто-барабанная щель, образуя каналец барабанной струны — *canaliculus chordae tympani*, через которую выходит барабанная струна — *chorda tympani*.

Каменистая часть — *pars petrosum* (рис. 28, 29) — располагается с дорсомедиальной стороны височной кости и прикрыта снаружи барабанной и чешуйчатой частями. Своим *сосцевидным отростком* — *proc. mastoideus* (2) — каменистая часть вклинивается между барабанной частью и яремным отростком. Наибольшее развитие сосцевидный отросток имеет у лошади, слабое — у собаки и отсутствует у свиньи и рогатого скота. Каменистая часть участвует в образовании латерорострального края рваного отверстия (у лошади) или каменисто-затылочной щели (у жвачных и свиньи). У собаки этой щели нет, так как барабанный пузырь срастается с латеральным краем тела затылочной кости.

На медиальной поверхности каменистой части имеется значительных размеров *отверстие внутреннего слухового прохода* — *porus acusticus internus* (11), которое ведет во *внутренний слуховой проход* — *meatus acusticus internus*. Над ним хорошо заметна мозжечковая ямка — *fossa cerebelli*. В глубине внутреннего слухового прохода видно несколько отверстий, из которых каудальное ведет во внутреннее ухо и служит для прохождения преддверноулиткового нерва (VIII пара), а ростральное является началом лицевого канала, в котором проходит лицевой нерв (VII пара).

Лицевой канал — *canalis facialis* — в глубине кости делает коленце — *geniculus canalis facialis*, от которого отходит каналец барабанной струны — *canaliculus chordae tympani*, открывающийся в каменисто-барабанную щель. Продолжающийся лицевой канал заканчивается шиловиднососцевидным отверстием (3).

Каудально от внутреннего слухового прохода видны два щелевидных отверстия: верхнее, большего размера, служит наружным отверстием водопровода преддверия — *apertura externa aqueductus vestibuli* (9), а нижнее — наружным отверстием канала улитки — *apertura externa canaliculus cochleae* (10).

Спереди внутреннего слухового прохода сверху вниз проходит *гребень каменистой части* — *crista partis petrosae* (13), отделяющий ростральную поверхность каменистой части — *facies rostralis partis petrosae* — от ее мозговой поверхности. Гребень служит границей между средней и задней черепными ямками (рис. 28—10). В основании гребня имеется *вдавление тройничного нерва* — *impressio n. trigemini* (7). У собаки на уровне внутрен-

* По старой номенклатуре назывался костно-слуховой трубой — *tuba auditiva ossea*.

него слухового прохода гребень пронизывается каналом *тройничного нерва* — *canalis n. trigemini*.

Латеральная поверхность каменистой кости вместе с барабанной частью участвует в образовании барабанной полости и ее крыши — *tegmen tympani*.

Межтеменная кость — os interparietale

Непарная межтеменная кость на черепе хорошо различима лишь у плодов и новорожденных. У взрослых животных она срастается с затылочной и теменной костями. У крупного рогатого скота она в первые месяцы жизни полностью срастается с теменными костями, а у свиньи задолго до рождения — с затылочной чешуей. У лошади и собаки по границе соединения межтеменной кости с теменными и затылочной чешуей проходит *теменная линия* — *linea temporalis*.

Наружная поверхность межтеменной кости у лошади и собаки разделена *наружным сагиттальным гребнем* — *crista sagittalis externa* (рис. 24—8) — на две равные половины. На мозговой поверхности у лошади и собаки в полость черепа вдается *отросток намета* — *proc. tentorius* (рис. 28—9), который, продолжаясь на смежные части лобных и теменных костей, служит местом прикрепления складок твердой мозговой оболочки, проходящих между полушариями большого мозга и отделяющих его от мозжечка. У лошади отросток намета имеет *желоб поперечного синуса* — *sulcus sinus transversi*; у собаки он представлен каналом (22).

Теменная кость — os parietale

Парная теменная кость (рис. 27—VII) имеет типичное пластинчатое строение и граничит медиально с одноименной костью, спереди — с лобной, каудально — с межтеменной и затылочной, латерально — с височной костью. Наружная поверхность теменных костей у всех видов животных участвует в образовании *височной ямки* — *fossa temporalis*.

У лошади и собаки по месту соединения височных костей проходит *наружный сагиттальный гребень*, который у лошади раздваивается и переходит в правую и левую височные линии, каждая из которых подразделяет наружную поверхность теменной кости на теменную и височную пластинки — *planum parietale et temporale*.

У свиньи наружная поверхность поделена височной линией на плоскую теменную и вогнутую височную пластинки. У овцы дугообразная височная линия разделяет наружную поверхность на медиальную (теменную) и латеральную (височную) части. У крупного рогатого скота в связи с сильным развитием лобных костей и их смещением в каудальном направлении теменная пластинка сместилась на выйную поверхность и поэтому называется *выйной пластинкой* — *planum nuchale* (рис. 25), которая сливается с межтеменной костью и затылочной чешуей. Височная пластинка у крупного рогатого скота продольно вогнута и участвует в формировании дорсальной части височной ямки.

У свиньи и крупного рогатого скота теменные кости пневматизированы и разделены внутри на большое число крупных костных ячеек (рис. 28—2).

На мозговой поверхности медиальные края теменных костей, соединяясь вместе, образуют *желоб дорсального сагиттального синуса* — *sulcus sinus sagittalis dorsalis*, а на каудальном крае — желоб поперечного венозного синуса.

Лобная кость — os frontale

Парная лобная кость (рис. 23, 24) составляет большую часть свода черепа. Каудально она граничит с теменной, межтеменной, медиально — с одно-

именной костью, спереди — с носовой и слезной, латеровентрально — с небной, клиновидной и височной, назомедиовентрально — с решетчатой костью. Лобная кость состоит из лобной чешуи, глазничной и носовой частей.

Лобная чешуя — *squama frontalis* — у лошади и мелкого рогатого скота снаружи выпукла, у крупного рогатого скота плоская, у свиньи в средней части прогнута, у собаки в передней части на уровне орбит несколько западающая в медиальном направлении. **Носовой край** — *margo nasalis* — у лошади вклинивается между носовыми, а у рогатого скота, свиньи и собаки — между носовой и слезными костями, заходя за уровень переднего края орбиты.

Каудальный край лобной чешуи у лошади постепенно суживается к сагиттальному гребню; у свиньи и собаки он более прямой. У крупного рогатого скота наружная пластинка чешуи сильно развита, имеет роговой отросток, который соединяется с роговым отростком соименной кости *межроговым возвышением* — *protuberantia intercornualis* (22).

Роговой отросток — *prosc. cornualis* (15) — у различных пород крупного рогатого скота имеет разную длину и форму изгиба. С наружной поверхности он сильно изборозжен и пронизан многочисленными отверстиями кровеносных сосудов. У основания роговой отросток имеет перехват — шейку рогового отростка — *solum prosc. cornualis*, над которым возвышается шероховатой формы венчик рогового отростка — *corona prosc. cornualis*.

У овец лобная кость вышнего гребня не достигает; роговые отростки у них сближены своими основаниями и отходят от наружной поверхности чешуи лобной кости непосредственно за глазами.

Сагиттальный край чешуи — *margo sagittalis* — с наружной поверхности у молодых животных участвует в образовании лобного шва, которому с внутренней поверхности соответствует лобный гребень — *crista frontalis*, участвующий в образовании борозды дорсального сагиттального синуса. Рострально лобный гребень опускается на переднюю стенку черепной полости и переходит в петуший гребень (рис. 28—6). Латеральный край лобной чешуи скуловым отростком — *prosc. zygomaticus* (23) — подразделяется на надглазничный и теменной края.

Надглазничный край — *margo supraorbitalis* — имеет надглазничное отверстие — *for. supraorbitalis* (25), которое у свиньи иногда, а у крупного рогатого скота часто двойное. У лошади оно располагается у основания скулового отростка, у собаки отсутствует. У рогатого скота и свиньи от надглазничного отверстия в переднем направлении проходит сосудистый желоб (26), который у свиньи продолжается и на носовую кость.

Теменной край — *margo parietalis* — переходит в височную линию, ограничивающую наружную поверхность от височной. У крупного рогатого скота височная линия в виде закругленной и значительно выступающей грани тянется от скулового до основания рогового отростка.

Между наружной и внутренней костными пластинками лобной чешуи у всех животных заключена **лобная пазуха** — *sinus frontalis* (27), разделенная продольной сагиттальной и множеством дополнительных перегородок на отдельные камеры. У крупного рогатого скота и свиньи лобный синус продолжается за пределы лобных костей и заходит в теменные, височные и даже в чешую затылочной кости. Рострально лобная пазуха у лошади переходит в пазуху дорсальной носовой раковины, образуя **лобно-раковинную пазуху** — *sinus conchofrontalis*. У крупного и мелкого рогатого скота небольшая передняя часть лобной пазухи обособлена от основной камеры перегородкой и имеет самостоятельное сообщение с носовой полостью.

Внутренняя костная пластинка лобной чешуи спереди переходит в **решетчатый край** — *margo ethmoidalis* — и участвует вместе с решетчатой костью в образовании передней стейки полости черепа и дорсокаудальной стенки носовой полости.

Скуловой отросток — *prosc. zygomaticus* — у лошади достигает скуловой дуги, у крупного рогатого скота соединяется с лобным отростком ску-

ловой кости, у овец он его не достигает. На его глазничной поверхности у основания заметна полóгая ямка слезной железы — *fossa glandulae lacrimalis*. У свиньи и собаки скуловой отросток короткий и соединен со скуловой дугой с помощью глазничной связки — *lig. orbitale*.

Глазничная часть — *pars orbitalis* — участвует в образовании медиальной стенки глазницы и имеет плоское углубление — блоковую ямку — *fovea trochlearis* — для хрящевого блока косой дорсальной мышцы глазного яблока. На вогнутой поверхности глазничной части имеется решетчатое отверстие — *for. ethmoidalis*, которое у лошади образуется решетчатой вырезкой глазничной пластинки и вырезкой глазничного крыла клиновидной кости.

Носовая часть — *pars nasalis* — составляет дорсокаудальную границу носовой полости. Сверху она имеет носовой, а снизу — решетчатый края, между которыми располагается входное отверстие лобной пазухи — *apertura sinuum frontaliu*m. Вентрально от решетчатого края по средней линии опускается перегородочный отросток — *proc. septalis*, участвующий в образовании носовой перегородки — *septum nasi*, а со стороны мозговой полости переходящий в петуший гребень (рис. 28—6).

Решетчатый край вместе с перегородочным отростком сверху и с боков обрамляет обонятельные ямки (рис. 29—5) и служит местом прикрепления продырявленной пластинки решетчатой кости.

Решетчатая кость — *os ethmoidale*

Непарная решетчатая кость (рис. 30, 31) располагается в каудальном отделе носовой полости между лобной и клиновидной костями. Образует переднюю стенку черепной полости. В ней различают три пластинки и парный лабиринт.

Продырявленная пластинка — *lamina cribrosa* — участвует в образовании передней стенки черепной полости и располагается в *обонятельных ямках* — *fossa olfactorii* (рис. 31—9), разделенных одна от другой петушь-

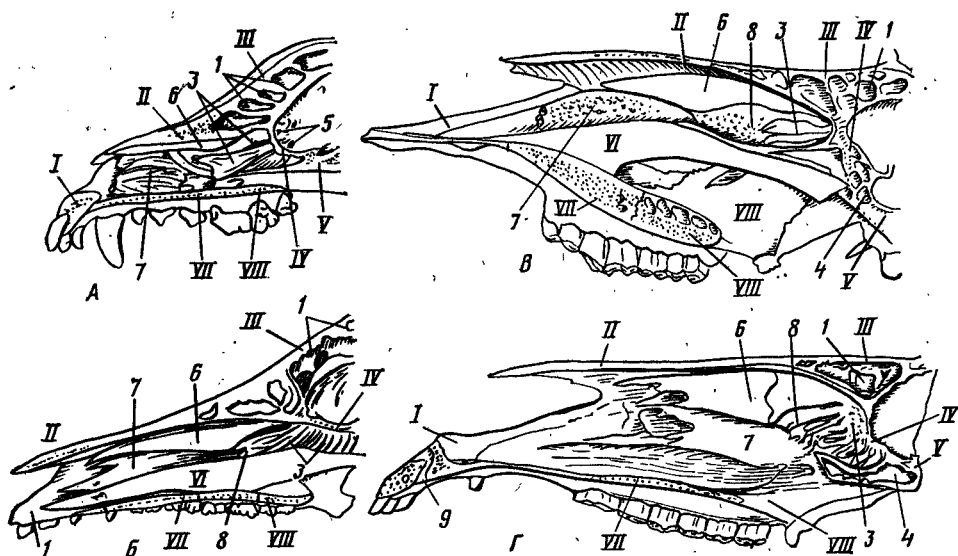


Рис. 30. Лицевой отдел скелета головы с медиальной поверхностью:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; I — *os incisivum*; II — *os nasale*; III — *os frontale*; IV — *os ethmoidale*; V — *os presphenoidale*; VI — *vomer*; VII — *proc. palatinus maxillae*; VIII — *os palatinum*; 1 — *sinus frontalis*; 3 — *labyrinthus ethmoidalis*; 4 — *sinus sphenoidalis*; 5 — *fossa ethmoidalis*; 6 — *concha nasalis dorsalis*; 7 — *concha nasalis ventralis et 8 — media*; 9 — *canalis interincisivus*.

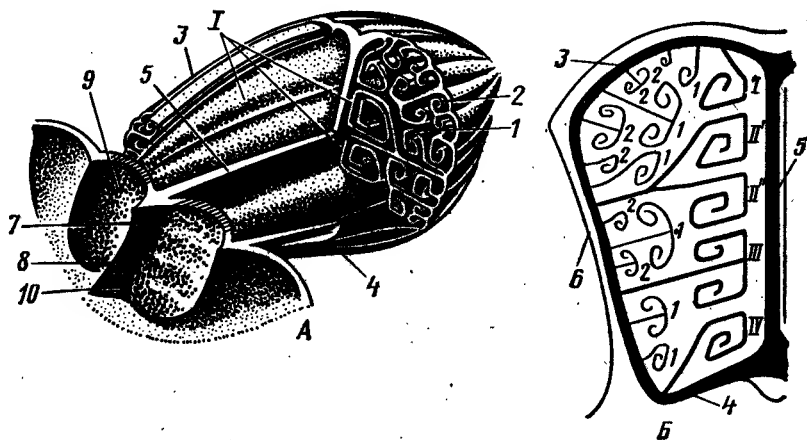


Рис. 31. Решетчатая кость лошади:

А — лабиринт с дорсокаудальной поверхности (по Т. Koch, 1976); Б — поперечный разрез лабиринта (схема); 1—V — endoturbinaliae; 1 — ectoturbinalia medialis; 2 — ectoturbinalia lateralis; 3 — lamina tectoria; 4 — lamina basalis; 5 — lamina perpendicularis; 6 — lamina orbitalis; 7 — crista galli; 8 — rostrum sphenoidale; 9 — lamina cribrosa.

им гребнем, который особенно сильно выражен у свиньи и очень слабо у собаки. В продырявленной пластинке имеется большое число мелких отверстий, через которые в полость черепа проходят нервные нити обонятельного нерва. С латеральной стороны в продырявленной пластинке находится *решетчатое отверстие* — for. ethmoidale, через которое из глазницы проходит решетчатая артерия.

Перпендикулярная пластинка — lamina perpendicularis (5) — расположена в медиальной плоскости, рострально переходит в носовую перегородку, а каудально — в петуший гребень. Дорсальный и вентральный края перпендикулярной пластинки раздваиваются и образуют сверху на каждой стороне пластинку намета — lamina tectoria (3), а снизу — основную пластинку — lamina basalis (4), из которых первая служит крышей, а вторая дном решетчатого лабиринта. Обе пластинки соединяют перпендикулярную пластинку с глазничной.

Глазничная пластинка — lamina orbitalis* (6) — парная, очень тонкая, образующая боковую стенку вокруг решетчатого лабиринта. Сверху и снизу она сращена с продырявленной и перпендикулярной пластинками, а снаружи — с окружающими костями. Ее можно увидеть лишь со стороны лобной пазухи.

Решетчатый лабиринт — labyrinthus ethmoidalis (рис. 30, 31—3) — состоит из комплекса парных костных воздухоносных решетчатых ячеек — cellulae ethmoidales — с решетчатыми ходами — meatus ethmoidales. Каждая ячейка представляет собой очень тонкие костные листочки, прикрепленные основанием к глазничной, а каудальным концом — к продырявленной пластинке. Свободные края костных листочков, обращенные медиально, раздваиваются и скручиваются в завитки или трубочки. Последние в зависимости от топографии имеют различную величину. Более крупных размеров достигают *внутренние завитки* — endoturbinalia (I—IV). У лошади их 6, у свиньи — 7, у рогатого скота — 5 и у собаки — 4. Между эндотурбиналиями размещаются *наружные завитки* — ectoturbinalia (I, 2), которых у собаки 6, у рогатого скота — 18, у свиньи — 20 и у лошади — 25. Дорсальная эндотурбиналия имеет большие размеры и выступает далеко вперед в

* По старой номенклатуре она называлась бумажной пластинкой — lamina tectoria papiracea.

носовую полость, образуя основу *дорсальной носовой раковины* — *concha nasalis dorsalis* (рис. 30—6), которая прикрепляется не только к глазничной пластинке, но и к внутренней поверхности носовой кости. Вторая носовая раковина — *средняя* — *concha nasalis media* (7); располагается она под дорсальной и несколько уступает ей в длине. У рогатого скота дорсальная носовая раковина не завернута в спираль и поэтому образует широкий просвет, которым сообщается с носовой полостью. Средняя носовая раковина несколько короче, но значительно шире дорсальной. У свиньи, особенно у длинноголовых пород, дорсальная раковина очень длинная и в назальном направлении воронкообразно сужена. У лошади дорсальная раковина своей пазухой через посредство широкого отверстия сообщается с лобной. Средняя раковина небольших размеров. У собаки дорсальная и средняя носовые раковины имеют складчатое строение и равные размеры.

Кости лица — *ossa faciei*

Кости лица, или лицевого отдела головы (рис. 24, 25, 30), участвуют в образовании костного вместилища для органов чувств (зрение, обоняние) и начальных отделов пищеварительной (полость рта) и дыхательной (полость носа) систем. К костям лица относятся парные (носовая, слезная, скуловая, небная, резцовая, нижняя носовая раковина, нижняя и верхняя челюсти) и непарные (сошник, подъязычная и хоботковая) кости.

Носовая кость — *os nasale*

Парная носовая кость (рис. 24, 30—II) впереди от лобных костей образует крышу носовой полости. Каудально она граничит с лобной, латерально — с верхнечелюстной, резцовой (у лошади и рогатого скота и со слезной), медиально — с одноименной костью и вентрально — с решетчатой.

Наружная поверхность — *facies externa* — у большинства животных выпуклая, у свиньи ровная. Каудальный край носовой кости у лошади округлый, у собаки, рогатого скота медиальный край более длинный, а у свиньи относительно ровный. Передний конец носовой кости у свиньи и лошади заострен, у собаки расширен и мелкой вырезкой разделен на два отростка, у рогатого скота раздвоен.

Внутренняя поверхность — *facies interna* — вогнута и имеет решетчатый гребень — *crista ethmoidalis* — для прикрепления дорсальной носовой раковины.

Слезная кость — *os lacrimale*

Парная слезная кость (рис. 23, 24—IV) имеет плоскую форму, участвует в образовании костной основы каудальной части слезоотводящих путей, передневнутреннего края глазницы и каудальной стенки челюстной пазухи. Она граничит с лобной и скуловой, а у рогатого скота и лошади и с носовой костями.

Наружная поверхность слезной кости по краю глазницы — *margo orbitalis* — делится на лицевую и глазничную части.

Лицевая поверхность — *facies facialis* — ровная, у свиньи несколько вогнутая, у рогатого скота обширная, у собаки представлена узкой окологорбитальной полоской.

У лошади на лицевой поверхности возвышается *ростральный слезный отросток* — *proc. lacrimalis rostralis* — для прикрепления медиальной связки и мышцы век. На глазничном крае у крупного рогатого скота и лошади выделяется *каудальный слезный отросток* — *proc. lacrimalis caudalis*, к которому крепится хрящевая основа третьего века. У овцы вблизи глазницы хорошо выражена *наружная слезная ямка* — *fossa lacrimalis externa*, выст-

ланная кожей и имеющая значительное скопление специфических слезных желез.

Глазничная поверхность — *facies orbitalis* — вблизи орбитального края имеет воронкообразную ямку слезного мешка — *fossa sacci lacrimalis* (рис. 27—1), из которой слезным отверстием — *for. lacrimale* — начинается слезный канал — *canalis lacrimalis*. У свиньи ямка слезного мешка заменена двойным слезным отверстием — *foramina lacrimalia*, расположенным на краю орбиты. Ниже слезного мешка у лошади и рогатого скота хорошо заметна пологая ямка косой вентральной мышцы — *fossa m. obliqui ventralis*.

У рогатого скота во взрослом состоянии после прорезывания последних коренных зубов глазничная часть слезной кости приобретает тонкостенное строение с образованием слезного пузыря — *bulla lacrimalis*, в котором заключена слезная пазуха — *sinus lacrimalis*, сообщающаяся с челюстной пазухой. У лошади слезная кость участвует в образовании каудальной верхнечелюстной пазухи — *sinus maxillaris caudalis*, у свиньи — латеральной роstralной лобной пазухи — *sinus frontalis rostralis lateralis*, а у мелкого рогатого скота — латеральной лобной пазухи — *sinus frontalis lateralis*.

Верхняя челюсть — maxilla

Парная верхнечелюстная кость (рис. 23, 25, 30) составляет основу лицевого отдела скелета головы. Она образует большую часть костной стенки носовой полости, крышу ротовой, прочную опору для верхних клыков и коренных зубов, включает в себя верхнечелюстную пазуху. Каудально верхняя челюсть граничит со слезной, скуловой, небной, решетчатой, медиально — с вентральной носовой раковиной, сошником, одноименной костью и спереди — с резцовой костью. В верхней челюсти различают тело, лицевую, носовую, глазничную, крылонёбную поверхности и небные отростки.

Тело верхней челюсти — *corpus maxilla* (рис. 25). На вентральной поверхности ее имеется альвеолярный край — *margo alveolaris* — с зубными альвеолами — *alveoli dentales*. У взрослых животных их насчитывают 6 (лошадь, рогатый скот, собака) или 7 (свинья) для коренных зубов и 1 для клыка (у жеребцов, свиньи и собаки). Между альвеолами есть перегородки — *septa interalveolaria*, которыми с латеральной и медиальной сторон соответствуют альвеолярные гребешки — *juga alveolaria*. Роstralный конец тела лишен альвеол и называется межальвеолярным краем — *margo interalveolaris*, который особенно выражен у лошади, рогатого скота и в незначительной степени у свиньи. Каудально тело заканчивается верхнечелюстным бугром — *tuber maxillae* (8), имеющим крылонёбную, а у лошади и собаки и глазничную поверхности.

Крылонёбная поверхность — *facies pterygopalatina* — участвует в образовании крылонёбной ямки — *fossa pterygopalatina*, из которой берут начало каудальным небным отверстием (*for. palatinum caudale*) большой небный канал — *canalis palatinus major*, челюстным отверстием (*for. maxillare*) — подглазничный канал — *canalis infraorbitalis*, и через клинонёбное отверстие (*for. sphenopalatinum*) сообщается с носовой полостью. У рогатого скота и свиньи крылонёбная ямка щелевидной формы и глубокая, у собаки ее нет.

У свиньи, как и у лошади, челюстной бугор значительных размеров, но сжат с боков. У лошади над челюстным бугром отходит скуловой отросток — *proc. zygomaticus*, участвующий в образовании челюстной дуги. У рогатого скота челюстной бугор небольшой, но он увеличивается за счет слезного пузыря слезной кости и имеет крыловой отросток — *proc. alaris*. У собаки челюстной бугор отсутствует и каудальная часть тела челюстной кости, как и у лошади, вклинивается в глазницу, образуя глазничную поверхность верхней челюсти — *facies orbitalis*.

Медиально от тела отходит широкий *нёбный отросток* — *proc. palatini* (рис. 26—4), соединяющийся с одноименным отростком противоположной стороны. Каудально он соединяется с горизонтальной пластинкой нёбной кости, а спереди — с нёбным отростком резцовой кости, участвуя в формировании *костного нёба* — *palatum osseum*, отделяющим ротовую полость от носовой.

По наружной поверхности нёбного отростка вдоль тела верхней челюсти у свиньи, лошади и собаки проходит *нёбная борозда* — *sulcus palatinus*, которая берет начало от *большого нёбного отверстия* — *for. palatinum majus* (5). Большое нёбное отверстие у лошади, собаки открывается на границе нёбного отростка с горизонтальной пластинкой нёбной кости, у рогатого скота — на поверхности горизонтальной пластинки и у свиньи — на каудальном крае нёбного отростка.

Со стороны носовой полости по месту соединения нёбных отростков проходит *носовой гребень* — *crista nasalis*, на нём крепится сошник.

У крупного рогатого скота в отличие от других животных нёбные отростки пневматизированы и имеют *нёбную пазуху* — *sinus palatinus*, продолжающуюся в горизонтальную пластинку нёбной кости и соединяющуюся с пазухой клиновидной кости. Правая и левая нёбные пазухи в сагитальной плоскости разделены перегородкой — *septum sinuum palatinum*.

Лицевая поверхность верхней челюсти — *facies facialis* (рис. 23) — у лошади и рогатого скота широкая, у свиньи сильно вытянута, у собаки короткая. У последних дорсокаудальная часть лицевой поверхности вытянута и переходит в лобный отросток — *proc. frontalis*.

На уровне 3-го премоляра у рогатого скота возвышается лицевой бугор — *tuber faciale* (16), у лошади и свиньи — *лицевой гребень* — *crista facialis* (17), который переходит на наружную поверхность скуловой кости. У свиньи лицевой гребень мощный и располагается на уровне последних коренных зубов. У собаки лицевая поверхность ровная. Подглазничный канал, берущий начало в крылонебной ямке, открывается на лицевой поверхности *подглазничным отверстием* — *for. infraorbitalis* (2) — на уровне 3-го (лошадь, собака), 2-го (свинья) или 1-го (рогатый скот) премоляра. У собаки подглазничный канал короткий. Внутри подглазничного канала к коренным и резцовым зубам отходят *альвеолярные каналы* — *canales alveolares*, по которым к зубам подходят сосуды и нервы.

У свиньи над лицевым гребнем видна *клыковая ямка* — *fossa canini* (19), в ней берет начало клыковая мышца.

Носовая поверхность — *facies nasalis* (рис. 30) — обращена в сторону носовой полости. Несколько выше нёбного отростка на носовой поверхности проходит *раковинный гребень* — *crista conchalis*, к которому крепится вентральная носовая раковина (7). Над гребнем носовым слезным отверстием открывается костный *слезный канал* — *canalis lacrimalis*, от него рострально по стенке продолжается *слезная борозда* — *sulcus lacrimalis*. Рядом со слезным каналом имеется *верхнечелюстная расщелина* — *hiatus maxillaris*, ведущая в верхнечелюстную пазуху. Над расщелиной у свиньи и собаки проходит *решетчатый гребень* — *crista ethmoidalis*, к которому прикрепляется дорсальная носовая раковина.

Между лицевой и носовой поверхностями верхней челюсти заключена *верхнечелюстная пазуха* — *sinus maxillaris*. У крупного рогатого скота она спереди достигает уровня 2-3-го премоляров, каудально соединяется со слезной пазухой, вентрально сообщается с небной. У мелкого рогатого скота, как и у свиньи, она небольших размеров. У лошади она тонкой перегородкой — *septum sinuum maxillarium* — разделена на малую, переднюю и большую заднюю камеры, из которых последняя каудально продолжается в челюстной бугор, а дорсально достигает слезного канала. У собаки верхнечелюстная пазуха представляет собой небольшое выпячивание носовой полости, каудальная стенка ее образована глазничной пластинкой, решетчатой, слезной и нёбной костями.

*Вентральная носовая раковина —
os conchae nasalis ventralis*

Парная вентральная носовая раковина (рис. 30—7) построена из тонких пористых костных пластинок, свернутых в трубочки, и служит для увеличения площади слизистой оболочки носа, в которой ветвятся сосуды и нервы.

У рогатого скота вентральная раковина короче и шире дорсальной. Ее костная пластинка, отойдя от решетчатого гребня верхней челюсти, делится на дорсальную и вентральную пластинки: дорсальная направляется вверх и закручивается дорсолатерально на полтора оборота, а вентральная — на полтора оборота в вентролатеральном направлении. Полости верхнего завитка соединены со средним, а полость нижнего завитка — с нижним носовым ходом.

У свиньи вентральная раковина по строению напоминает таковую рогатого скота, но ее костные пластинки более прочные. У лошади эта раковина, отойдя от решетчатого гребня в медиальном направлении, поворачивает дорсально, а затем внутрь раковины. Задний отдел раковины, отделенный от переднего поперечной перегородкой, оборотов не делает и своими дорсальным и вентральным краями прикрепляется к решетчатому гребню. Передний отдел раковины сообщается с носовой полостью через средний носовой ход, а задний отдел на уровне последних коренных зубов — с челюстной пазухой.

У собаки вентральная раковина имеет сложное строение. Ее дорсальные и вентральные завитки, отойдя от основной пластинки, в свою очередь, отдают вторичные и третичные завитки, образуя сложный комплекс костных трубочек. Дорсальный комплекс завитков сообщается со средним носовым ходом, а вентральные — с нижним. Сзади вентральная раковина присоединяется к вентральному завитку лабиринта.

Сошник — vomer

Сошник (рис. 25—9, 30—VII) — непарная длинная пластинчатая кость стреловидной формы и служит своим дорсальным продольным желобом — *sulcus septalis* — основой для хрящевой носовой перегородки.

Передним большим участком сошник прикрепляется к носовому гребню дна носовой полости, а меньшим участком — к р ы л о м с о ш н и к а — *ala vomeris* — на вентральной поверхности основания черепа. Проходя через хоаны, сошник делит их на две равные половины.

У свиньи сошник ростральным концом достигает тела резцовой кости. У рогатого скота и собаки своим телом сошник к небным костям не прикасается. У собаки назальный конец резцовой кости не достигает.

Резцовая кость — os incisivum

Парная резцовая кость (рис. 23, 24—I) лежит впереди верхнечелюстной и образует костный вход в носовую полость — *apertura nasi ossea*, переднюю часть костного неба и опору для верхних резцовых зубов. На ней различают тело, альвеолярный, носовой и небный отростки, губную и небную поверхности.

Тело резцовой кости — *corpus ossis incisivi* — из домашних животных наиболее массивно у лошади, у свиньи оно сжато с боков, у собаки уплощено, у рогатого скота — в виде пластинки, с валикообразно утолщенным передним краем. Губная поверхность — *facies labialis*, особенно у лошади, выпуклая, а небная — *facies palatina* — вогнутая. В сагиттальной плоскости между телами в дорсовентральном направлении проходит межрезцовый канал — *canalis interincisivus* (1'), а у рогатого скота — межрезцовая щель — *fissura interincisiva* (рис. 24—I').

Альвеолярный отросток — *proc. alveolaris* — наиболее длинный у лошади и свиньи. Правый и левый альвеолярные отростки, соединяясь вместе,

образуют альвеолярную дугу — *arcus alveolaris*, на которой с каждой стороны, кроме жвачных, имеются три зубные альвеолы, отделенные друг от друга межальвеолярными перегородками. Беззубый край между крайней альвеолой и альвеолой для клыка, а если ее нет, то до 1-го коренного зуба (у рогатого скота от тела резцовой кости), носит название межальвеолярного края (наибольшая длина у лошади и жвачных).

Каудально от тела резцовой кости отходит **носовой отросток** — *proc. nasalis*, который вместе с телом, нёбными отростками и носовыми костями образует вход в носовую полость. У свиньи носовой отросток в виде сильно развитой пластинки, которая вклинивается между носовой и верхнечелюстной костями. Носорезцовая вырезка — *incisura nasoincisiva* — неглубокая. У жвачных и лошади носовые отростки длинные и имеют чешуйчатое соединение с верхнечелюстными костями; носорезцовая вырезка глубокая. У собаки носовой отросток сравнительно длинный, но неширокий и вклинивается между носовой и межчелюстной костями. Носорезцовая вырезка выражена слабо.

Нёбный отросток — *proc. palatinus (I)* — отходит от медиального конца тела резцовой кости и участвует в образовании костного нёба. Между нёбными отростками и основанием носового отростка остается нёбная щель — *fissura palatina*, которая у жвачных значительных размеров. У свиньи и собаки нёбные отростки сжаты с боков и прочно соединяются с нёбными отростками верхнечелюстной кости. Нёбные щели небольшие и округлой формы.

Хоботковая кость — os rostrale

Непарная хоботковая кость (рис. 23—ХI) как постоянное костное образование имеется лишь у свиньи. Иногда она встречается в стенке носогубного зеркальца у крупных жвачных.

У свиньи хоботковая кость пирамидальной формы, обращена гладким основанием назально, а вершиной — к носовой перегородке. Являясь костным остовом рыльца, хоботковая кость играет важную роль при рытье.

Скуловая кость — os zygomaticus

Парная скуловая кость (рис. 23, 24—V) образует боковую часть лицевого отдела скелета головы. Вместе с лобной и слезной костями она участвует в образовании *входа в глазницу* — *aditus orbitae*. Рострально и медиально она граничит с верхней челюстью, дорсально — со слезной, каудально — со скуловым отростком височной, а у рогатого скота и с лобной костью. На скуловой кости различают латеральную и глазничную поверхности.

Латеральная поверхность — *facies lateralis* — у крупного рогатого скота и лошади имеет *лицевой гребень* — *crista facialis* — и поверхность для прикрепления большой жевательной мышцы, которая у лошади обширная. У свиньи латеральная поверхность значительных размеров, участвует в образовании клыковой ямки. У собаки она выпуклая и носовой вырезкой делится на слезный и челюстной отростки.

Глазничная поверхность — *facies orbitalis* — участвует в образовании вентрального края орбиты. Глазничный край у некоторых животных имеет *лобный отросток* — *proc. frontalis*, который у рогатого скота достигает середины заднего края орбиты и соединяется со скуловым отростком лобной кости. У собаки и свиньи он незначительных размеров и замещается *глазничной связкой* — *lig. orbitale*. У лошади лобного отростка нет, и задний край глазницы у нее формируется скуловым отростком лобной кости.

От глазничного края глазничная поверхность каудально продолжается в *височный отросток* — *proc. temporalis*, который у всех животных соединяется со скуловым отростком височной кости и участвует в образовании скуловой дуги. Особенно сильно он выражен у свиньи.

Небная кость — *os palatinum*

Парная небная кость (рис. 25, 30—VIII) расположена между клиновидной и верхнечелюстной костями и участвует в образовании выходного отверстия носовой полости — *хоаны* — *choanae* (7). Она состоит из перпендикулярной и горизонтальной пластинок, имеет носовую, небную и верхнечелюстную поверхности.

Перпендикулярная пластинка — *lamina perpendicularis* — располагается в сагиттальной плоскости. Ее *носовая поверхность* — *facies nasalis* — участвует в образовании боковой стенки хоаны, а *верхнечелюстная* — *facies maxillaris* — *крылонёбной ямки* — *fossa pterygopalatina*.

Дорсальный край перпендикулярной пластинки *клинонебной вырезкой* — *incisura sphenopalatina* — делится на глазничный (*proc. orbitalis*) и клиновидный (*proc. sphenoidale*) отростки, которые, соединяясь с верхнечелюстной и крыловидным отростком клиновидной кости, образуют *клинонёбное отверстие* — *for. sphenopalatinum*. От клинонёбной ямки по верхнечелюстной поверхности вентрокаудально проходит *большой небный желоб* — *sulcus palatinum major*, который вместе с аналогичной бороздой верхней челюсти образует *большой небный канал* — *canalis palatinum major*. От последнего отходят несколько *малых небных каналов* — *canales palatina minora*, открывающихся *малыми небными отверстиями* — *foramina palatina minora* — на небной поверхности горизонтальной пластинки. Продолжающийся большой канал заканчивается *большим небным отверстием* — *for. palatinum majus* — или позади малых небных отверстий (крупный рогатый скот), или на границе горизонтальной пластинки с небными отростками верхней челюсти (собака, овца, лошадь), или на поверхности ее небных отростков (свинья).

Горизонтальная пластинка — *lamina horizontalis* (6) — имеет носовую и небную поверхности и свободный край. Последний участвует в образовании вентрального края хоаны и несет на себе небольшой *каудальный носовой гребень* — *spina nasalis caudalis*, к которому у лошади, рогатого скота и свиньи крепится тело сошника.

У крупного рогатого скота горизонтальная пластинка широкая и содержит в себе каудальную часть небной пазухи.

У старых свиней в перпендикулярной пластинке имеется полость, являющаяся продолжением каудальной части верхнечелюстной пазухи.

У собаки дорсальная часть перпендикулярной пластинки заходит в глазницу и участвует в образовании ее медиальной стенки.

Нижняя челюсть — *mandibula*

Парная нижняя челюсть (рис. 23, 32) подвижно соединяется с черепом и составляет важнейшую часть костной основы ротовой полости. Она состоит из тела и ветви, на которых различают губную, щечную и язычную поверхности. Правая и левая нижние челюсти у одних животных срастаются рано (свинья, лошадь), у других всю жизнь сохраняют соединительнотканное соединение (рогатый скот, хищные). Пространство между нижними челюстями называется *межчелюстным* — *spatium intermandibulare*.

Тело нижней челюсти — *corpus mandibulae* — состоит из резцовой и щечной частей.

Резцовая часть — *pars incisiva* (1), соединяясь с одноименной костью, образует альвеолярную дугу — *arcus alveolaris*, в толще которой проходит альвеолярный канал — *canalis alveolaris*. Наружная, или губная, поверхность — *facies labialis* — выпуклая, а внутренняя, или язычная, — *facies lingualis* — вогнутая.

Щечная часть — *pars molaris* (3) — на наружной поверхности имеет вблизи резцовой части подбородочное отверстие — *for. mentale* (2), которое у собаки двойное, а у свиньи отмечают 4—5 наружных — *foramina*.

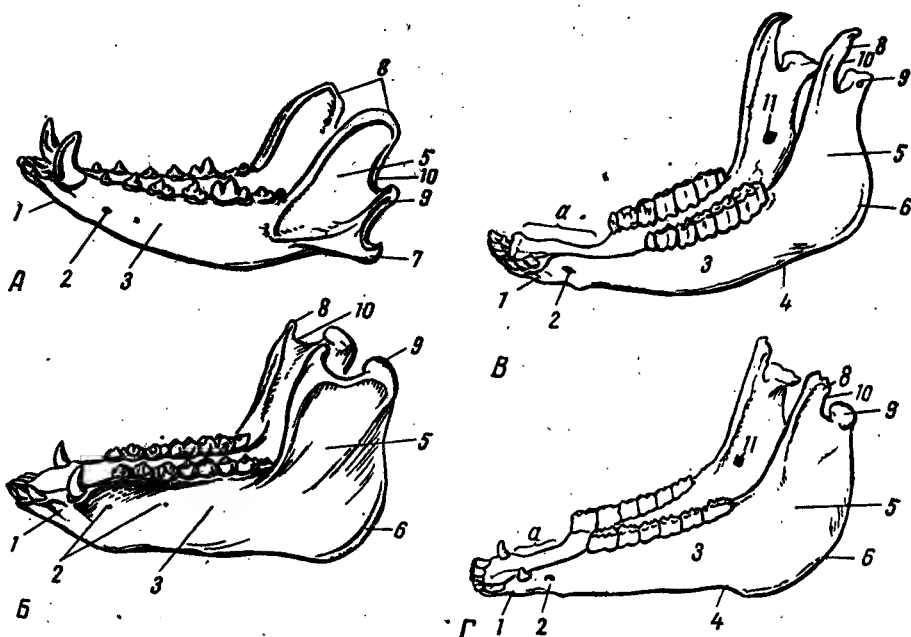


Рис. 32. Нижняя челюсть:

А — собака; Б — свинья; В — корова; Г — лошадь; 1 — pars incisiva; 2 — for. mentale; 3 — pars molaris; 4 — incisura vasorum facialem; 5 — ramus mandibulae et fossa masseterica; 6 — angulus mandibulae; 7 — proc. angularis; 8 — proc. coronoideus; 9 — proc. condylaris; 10 — incisura mandibulae; 11 — for. mandibulae; a — margo interalveolaris.

mentalis lateralis — и одно медиальное подбородочное отверстие — for. mentale mediale, открывающееся на язычной поверхности.

На *вентральном крае* — margo ventralis — на уровне последнего коренного зуба у лошади, рогатого скота и слабо у других животных видна лицевая сосудистая вырезка — incisura vasorum facialem (4).

На язычной поверхности вдоль альвеолярного края проходит челюстно-подъязычная линия — linea mylohyoideum; на ней прикрепляется челюстноподъязычная мышца.

Дорсальный край нижней челюсти называется альвеолярным — margo alveolaris, который на резцовой части имеет 3 для резцовых (у рогатого скота 4) и на щечной части 6 (у свиньи и собаки 7) для коренных зубов зубных луночек — alveoli dentales. Между коренными и резцовыми зубами у лошади и рогатого скота располагается межальвеолярный край — margo interalveolaris (a), в нем у жеребцов есть луночка для клыка. У свиньи межальвеолярный край короткий и расположен между 1-м и 2-м премолярами. Альвеолы разделены между собой межальвеолярными перегородками — septa interalveolaria; им соответствуют альвеолярные гребешки — juga alveolaria. На дне альвеол для коренных зубов видны невысокие межкорневые перегородки — septa interradicularia.

Ветвь нижней челюсти — ramus mandibulae (5) — начинается за последними коренными зубами и повернута под тупым углом дорсально. Место перехода вентрального края тела в каудальный край ветви называется *углом нижней челюсти* — angulus mandibulae (6), где у хищных отходит *угловой отросток* — proc. angularis (7), а у лошади имеется утолщение с шероховатостью для *грудиночелюстной мышцы* — tuberositas m. sternomandibularis.

На щечной поверхности ветви хорошо выражена *ямка большой жевательной мышцы* — fossa masseterica (5), а на внутренней — *ямка крыловид-*

ной мышцы — fossa pterygoidea, где прикрепляются соответствующие мышцы.

На медиальной поверхности видно значительных размеров, *нижнечелюстное отверстие* — for. mandibulae (11), ведущее в *нижнечелюстной канал* — canalis mandibulae, внутри которого отходят каналцы к альвеолам коренных и резцовых зубов — canales alveolares.

Дорсально ветвь нижней челюсти *вырезкой* — incisura mandibulae (10) — разделена на венечный и мыщелковый отростки.

Венечный отросток — proc. coronoideus (8) — служит местом прикрепления височной мышцы. У рогатого скота он длинный и загнут каудально, у свиньи короткий, у лошади длинный и прямой, а у собаки широкий.

Мыщелковый отросток — proc. condylaris (9) — у рогатого скота имеет нижнечелюстную головку — caput mandibularae — с поперечно вогнутой суставной поверхностью. У лошади она поперечно выпуклая, у свиньи — треугольная и у собаки — цилиндрической формы.

У основания головки мыщелковая ветвь сужена — шейка нижней челюсти — collum mandibularae, ниже ее с медиальной поверхности видна крыловидная ямочка — fovea pterygoidea — для прикрепления латеральной крыловидной мышцы.

Подъязычная кость — os hyoideum

Непарная подъязычная кость (рис. 33) состоит из тела, отростков (рогов) и члеников, образующих своеобразный костный каркас, подвешенный между челюстными костями к основанию черепа. К подъязычной кости крепятся мышцы гортани, глотки, языка и даже некоторые мышцы шеи, что позволяет ее называть *подъязычным аппаратом* — apparatus hyoideus.

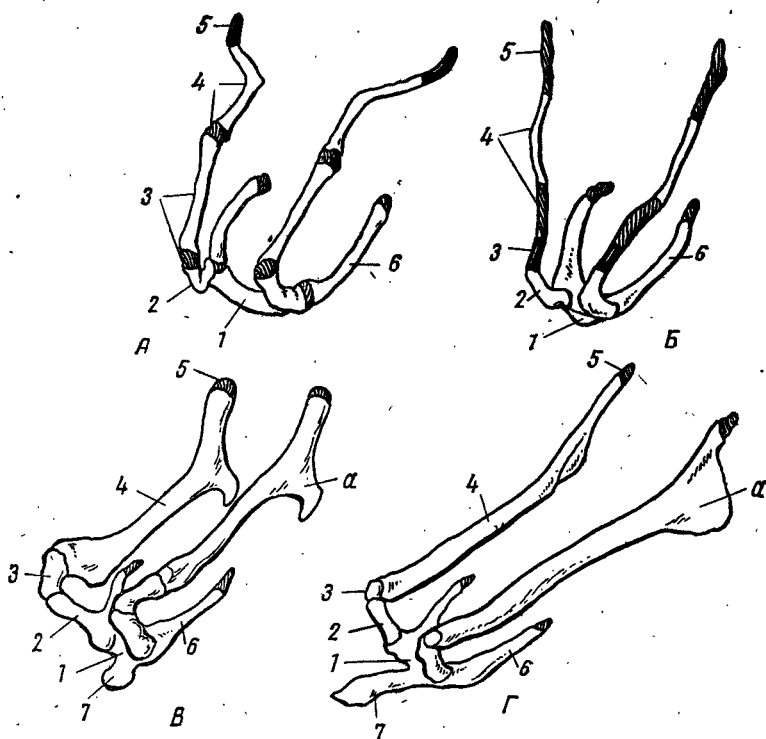


Рис. 33. Подъязычная кость

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — basihyoideum (corpus hyoideum); 2 — ceratohyoideum; 3 — epihyoideum; 4 — stylohyoideum; 5 — tympanohyoideum; 6 — thyrohyoideum; 7 — proc. lingualis; α — angulus stylohyoideum. (Штрихом обозначены хрящевые участки, черным цветом — соединительнотканые.)

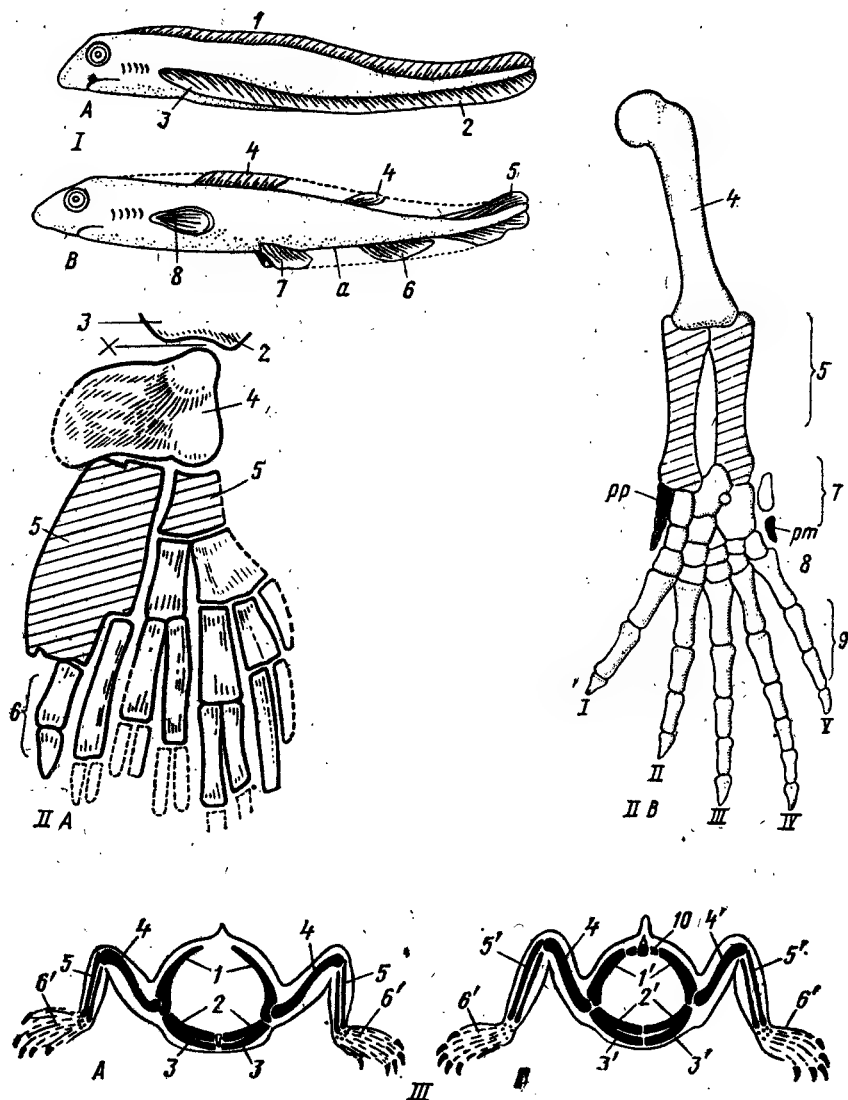


Рис. 34. Развитие и преобразование ногообразных конечностей наземных позвоночных: 1 — развитие плавникообразных конечностей: А — стадия продольных кожномышечных складок; 1 — спинная и 2 — брюшная непарные складки; 3 — боковые парные складки; В — стадия непарных и парных плавников; 4 — передний и задний непарные плавники; 5 — хвостовой плавник; 7 — брюшные и 8 — грудные парные плавники; а — заднепроходное отверстие. II — схема строения плавника ископаемой кистеперой рыбы (II—А) и ногообразной конечности примитивного позвоночного (II—В); III — схема строения грудных (А) и тазовых (В) конечностей примитивных наземных позвоночных; IV — положение тазовых костей по отношению к осевому отделу у ползающих (IV—А) и бегающих (IV—В) животных; V, VI — положение звеньев конечностей

Непарное тело подъязычной кости, или базигиоид — *corpus hyoideum*, *s. basihyoideum* (1), спереди имеет язычный отросток — *proc. lingualis* (7), который у лошади длинный и сжат с боков, у рогатого скота короткий и утолщен на переднем конце, у свиньи и собаки отсутствует.

Каудально от тела отходят большие рога, или тиреогиоид — *cornu majus*, *s. thyrohyoideum* (6), служащие местом крепления гортани, что позволило их называть гортанными ветвями. У рогатого скота и лошади тиреогиоид срастается с базигиоидом, у свиньи соединяется с ним с помощью хряща, у собаки — суставом.

Дорсорострально к телу присоединяются *малые рога*, или кератогиоид — *cornu minus, s. ceratohyoideum* (2), имеющие форму коротких округлых столбиков. От них в дорсокаудальном направлении последовательно отходят дистальный, средний и проксимальный членики.

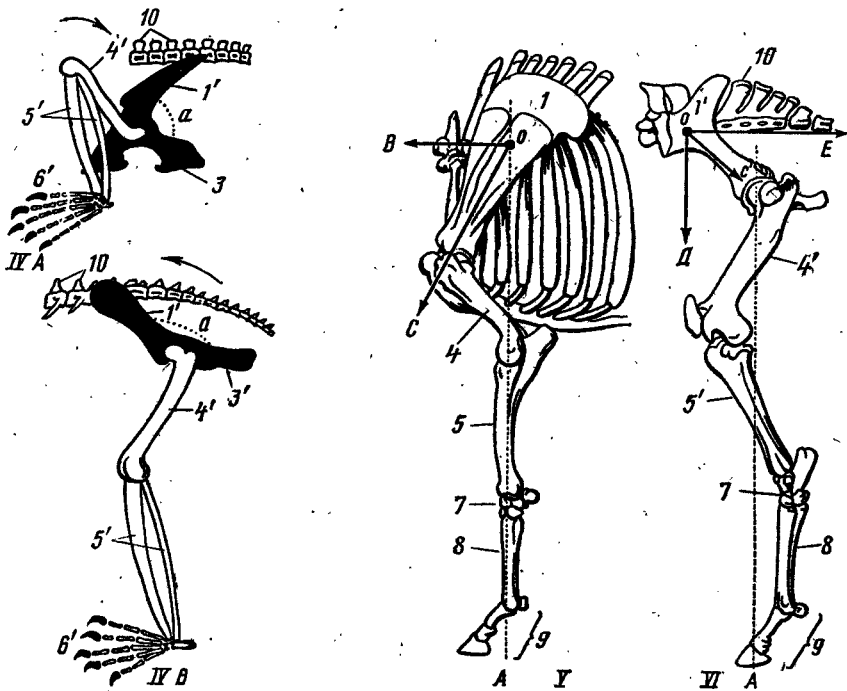
Дистальный членик, или эпигиод — *epihyoideum* (3), у рогатого скота и собаки в форме короткого цилиндра, у свиньи он представлен связкой, у лошади — в виде чечевицеобразного зерна, вклиненного между малыми рогами и средним члеником.

Средний членик, или стилогиод — *stylohyoideum* (4), — самый значительный по длине (у свиньи и собаки в дистальной трети построен из хрящевой ткани). У рогатого скота и лошади он плоский и у каудального конца имеет шилоподъязычный угол — *angulus stylohyoideum* (a), у рогатого скота он изогнут в виде крюка.

Проксимальный членик, или тимпаногиод — *tympanhyoideum* (5), представлен хрящевым столбиком, соединяющимся у рогатого скота и лошади с помощью синхондроза с шиловидным отростком, у свиньи — с затылочным отростком чешуи височной кости. У собаки проксимальный членик представлен связкой, прикрепляющейся к шиловидному отростку.

Б. ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ СКЕЛЕТ

Периферический скелет у всех домашних животных представлен грудными и тазовыми конечностями, выполняющими функцию опоры и рычагов,



по отношению к направлению силы тяжести тела животного: 1 — лопатка (1' — подвздошная кость); 2 — ключица (2' — лонная кость); 3 — коракоид (3' — седалищная кость); 4, 4' — стилоподий (плечевая, бедренная кости); 5, 5' — зейгоподий (предплечье, голень); 6 — автоподий (кисть, стопа); 7 — бизиподий (запястье, заплюсна); 8 — метаподий (палец, плюсна); 9 — фаланги пальцев; 10 — позвоночный столб; *pp* — преполлекс; *pt* — постминимум; *O* — центр вращения в области пояса; *O-A* — направление силы тяжести; *O-B* — направление тяжести шеи и головы; *O-C* — равнодействующая сил $O-A + O-B$; *O-C'* — равнодействующая сил $O-D + O-E$; *O-D* — действие тяжести тела на подвздошную кость; *O-E* — направление давления на подвздошную кость со стороны поясницы.

осуществляющих перемещение тела животного в окружающей среде (наземной, водной, воздушной). Способ передвижения (ходьба, бег, плавание, полет) и выполнение дополнительных специфических функций (лазание, рытье, хватание) накладывают определенный отпечаток на их форму, строение и степень развития отдельных костей скелета.

У большинства высших наземных позвоночных основная функциональная нагрузка при передвижении животного приходится на тазовые конечности, которые являются основными, толкающими, в то время как грудные выполняют вспомогательно-локомоторную функцию и осуществляют подтягивание тела вперед. С другой стороны, грудные конечности, располагаясь ближе к центру тяжести тела, играют главную опорную роль, а тазовые — вспомогательно-опорную. При выполнении каких-либо иных специфических функций (рытье, лазание, плавание, защита) роль и значение конечностей могут быть и противоположными.

Кости скелета пояса и звеньев свободного отдела конечностей, соединяясь между собой под определенными углами, исполняют важную амортизирующую роль в гашении ударов, что особенно важно при быстрых аллюрах и особенно во время прыжков животного.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОЗВОНОЧНЫХ, ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

Ногообразные конечности наземных позвоночных произошли из парных плавникообразных конечностей предковых форм, живших в водной среде. В примитиве за исходную форму конечностей берется кожно-мышечная складка (рис. 34—А), которая проходила вдоль тела животного и выполняла роль рулей глубины и сохранения определенного положения тела в водном пространстве. Впоследствии средняя часть боковой складки редуцируется и образуются парные грудные и брюшные плавники (В), располагающиеся в менее подвижных участках осевого отдела туловища.

Плавникообразные конечности, присущие всем рыбам, сохраняют первоначальную основную функцию складок, но приобретают большие возможности для адаптивных изменений, связанных как с совершенствованием локомоторной функции, так и с выполнением каких-либо дополнительных приспособлений.

У хрящевых рыб плавники располагаются в горизонтальной плоскости, выполняют роль рулей глубины и незначительную опорную функцию. Увеличение размеров плавников приводит к усилению в них хрящевой основы, которая первоначально была представлена метамерно расположенными лучами. Хрящевые лучи, соединяясь своими основаниями, образуют общую хрящевую пластинку, которая затем преобразуется в скелет пояса конечности.

У костистых рыб, с их более разнообразными приспособлениями к условиям существования, плавники стали выполнять функцию изменения направления движения, роль органов опоры (особенно у двудышащих), и даже в осуществлении планирующего полета (летающие рыбы). Такие адаптации сопровождалась усилением хрящевого пояса, охватывающего тело со всех сторон, и образованием на его боковой поверхности выступа для соединения с главным, или осевым, лучом плавника. Плавник по отношению к осевому отделу туловища стал занимать не горизонтальное, а наклонное или даже поперечное положение, в результате чего бывшая дорсальная поверхность становится краинолатеральной. Усиление функциональной нагрузки на плавникообразные конечности привело к дополнительному усилению их хрящевого остова костными образованиями кожного происхождения, которые затем постепенно замещают хрящевой скелет. Одновременно происходит и усложнение костной основы плавника, где наряду с расчленением конечностей на звенья происходит и их дифференциация (II—А). Брюшные плавники, имеющие меньшую функциональную загруженность, длительное время сохраняют и более примитивное строение.

У амфибий со сменой среды обитания на воздушную плавникообразные конечности преобразуются в короткие ногообразные конечности с характерным подразделением их остова на скелет пояса и скелет свободного отдела, подразделенного на три основных звена — *stylo-, zeugo- et autopodium* (II—В). Несмотря на наличие коротких ногообразных конечностей, основной принцип движения для хвостатых амфибий, точно так же и для ящерцеобразных, сохраняется прежний — боковые изгибы осевого отдела туловища и хвоста.

Скелет плечевого пояса у низших наземных позвоночных сохраняет многие черты такового костистых рыб. Однако в связи с большим значением при опоре и передвижении животного его отделы приобретают большую дифференцированность и усиление за счет развития аналогичных костных образований кожного происхождения, которые в конечном итоге преобразуются в дорсальный — лопатку и вентральный отделы — коракоид и ключицу (III). Наибольшее развитие приобретают коракоидная кость, как

опорное звено, и лопатка, обеспечивающая прочное соединение конечности с туловищем.

Тазовый пояс, как и плечевой, имеет те же отделы, из которых большее развитие получил вентральный, представленный седалищной и лонной костями, в то время как подздошная, относящаяся к дорсальному отделу, развита значительно слабее. Она имеет вытянутую заостренную форму, направлена дорсокаудально и соединяется с боковой поверхностью ребер и одним из позвонков (IV—A).

Дальнейшие дифференциации и специализация грудных и тазовых конечностей наземных позвоночных стали возможными лишь после поворота конечностей из трансверзальной (поперечной) плоскости в боковую, отрыва тела животного от земли и подведения конечностей под туловище. Эти преобразования привели к усилению дорсальных отделов поясов и превращению конечностей в активные органы локомоции.

На грудных конечностях в связи с усилением грудной кости и развитием лопатки произошла полная редукция кораконда, а с утратой элементов мультифункциональности — значительное ослабление или редукция и ключицы. Редукция вентральных звеньев плечевого пояса привела к значительному усилению мышц, обеспечивших укрепление тела животного между конечностями в подвешенном состоянии (V).

Из-за того, что тазовые конечности стали выполнять роль основных движителей в осуществлении поступательного движения, в тазовом поясе произошли значительное усиление дорсального отдела, смещение его в дорсокраниальное положение и прочное сращение с позвоночным столбом (IV—A, B). Кости вентрального звена срослись между собой по вентральной срединной линии и приняли участие в образовании тазовой полости, которая стала продолжением брюшной. Включение тазового пояса в состав осевого отдела привело к тому, что он стал основным передатчиком двигательных усилий, исходящих от тазовых конечностей (IV).

Свободные отделы грудных и тазовых конечностей, имеющих в примитиве аналогичные по строению и гомологичные по происхождению звенья, с перемещением конечностей из трансверзальной плоскости в парамедианную испытали характерные изменения в их взаимоотношениях (рис. 35).

На грудных конечностях при подведении их под туловище при незначительном изменении положения костей кисти поворот отдельных звеньев осуществлялся в плечевом и локтевом суставах, что привело к X-образному перекресту костей предплечья. Каудальная поверхность плеча стала медиальной, а вершина локтевого сустава, имевшая дорсолатеральное направление, стала располагаться с каудальной стороны конечности. На тазовых конечностях, в отличие от грудных, поворот осуществлялся всем свободным отделом так, что бывшая латеральная поверхность стала краниальной, а краниальная — медиальной. Кости стопы, имевшие латерокаудальное направление пальцев, стали располагаться краниально. В связи с одновре-

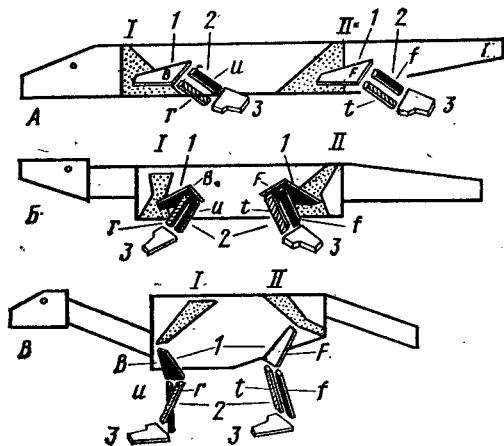


Рис. 35. Изменение положения звеньев грудных и тазовых конечностей по отношению к осевому отделу туловища от ползающего к бегающему способу передвижения:

А — земноводные; Б — рептилии; В — млекопитающие; I — плечевой пояс; II — тазовый пояс; 1 — стилоподий; 2 — зейгоподий; 3 — автоподий; В — плечевая; F — бедренная; r — лучевая; u — локтевая; t — большеберцовая и f — малоберцовая кости.

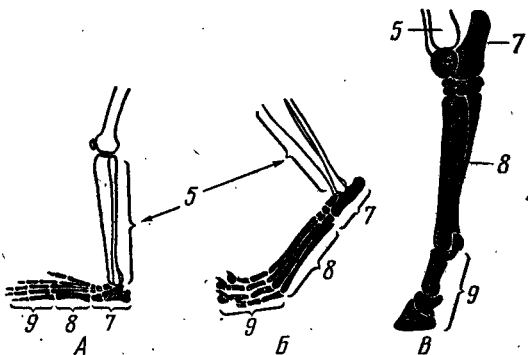


Рис. 36. Взаимоотношения звеньев автоподия тазовой конечности при различных способах опоры:

А — у стопоходящих; Б — у пальцеходящих; В — у фалангоходящих животных; 9 — фаланги пальцев; 8 — плюсневые кости; 7 — пяточная кость заплюсны; 5 — кости голени.

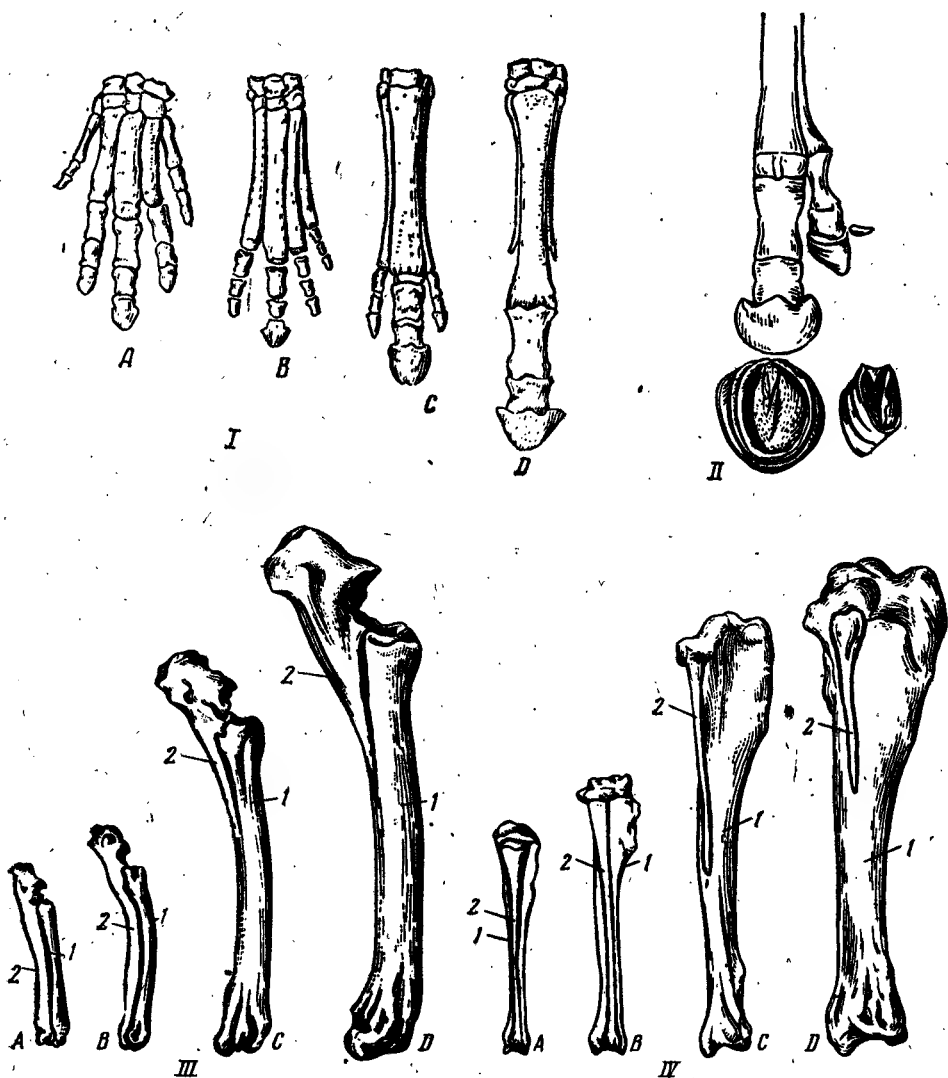


Рис. 37. Эволюция дистальных звеньев конечностей лошади:

I — эволюция кисти; II — явление атавизма (по А. И. Акаевскому); III — эволюция костей предплечья (1 — лучевая и 2 — локтевая кости); IV — эволюция костей голени (1 — большая и 2 — малая берцовые кости); A — eohippus; B — mesohippus; C — meryhippus; D — equus.

менным перемещением всех звеньев конечностей X-образного перекреста костей голени не произошло, и поэтому у всех видов животных малая берцовая кость на голени занимает латеральное положение. Дальнейшая специализация аппарата движения происходила в зависимости от характера выполняемых функций и типа опоры животного. У животных с развитием и совершенствованием скорости передвижения в процессе эволюции происходит смена опоры от стопы через пальцы к фалангохождению (рис. 36). При смене опоры изменения в строении конечностей касаются не только редукции боковых пальцев, как это имеет место у парнокопытных (жвачные, нежвачные, мозолоногие) и непариокопытных (тапиры, носороги, лошади), но и всех выше расположенных звеньев, которые выразились в изменениях их длины, толщины, рельефа суставных поверхностей, степени развития связок, соответствующих мышц, сосудов и нервов.

Знание коррелятивных изменений в строении периферического скелета при различных адаптациях позволяет при анализе палеонтологических материалов вскрыть основные закономерности эволюции конкретных видов животных, как это было сделано В. О. Ковалевским в отношении современной лошади. В. О. Ковалевский убедительно доказал, что одним из древнейших предков современной лошади был фенакод,

который жил в начале третичного периода (около 50 млн. лет назад) в восточной части Северной Америки, где условия того времени характеризовались теплым влажным климатом и мягкими почвами с богатой сочной растительностью. Фенакод имел небольшие размеры (около 68 см в высоту) и пятипалую конечность. Из пяти пальцев два боковых были самыми короткими, а из трех других средний имел наибольшую длину с роговым башмачком на конечной фаланге, что свидетельствует о его ведущей роли при опоре во время передвижения.

Изменения климата, сопровождавшиеся образованием степей с их скудной растительностью и плотными почвами, привели к постепенной редукции всех боковых лучей с одновременным увеличением общей массы животного и превращению мелкого пятипалого фенакода в современную крупную однопалую лошадь. Эволюция дистальных отделов конечностей лошади представлена на рисунке 37.

Онтогенез. Конечности у млекопитающих закладываются на четвертой неделе эмбриогенеза и вначале представляют собой небольшие выпячивания. Грудные конечности по сравнению с тазовыми развиваются более прогрессивно. Закладка конечности образуется в виде двойной складки наружной стенки тела, куда заходит и мезенхима соматоплевры, из которой затем развивается мезенхимная бластема всей конечности. Закладка конечности, имеющая вначале вид культи с утолщением на дистальном конце, несколько позднее расчленяется на закладки пальцев.

В начале второго месяца в них уже содержится сгущенная мезенхима скелетогенной бластемы, которая дифференцируется в тех местах, где в будущем должны располагаться отдельные кости. В течение второго месяца в ней появляются первые хондрификационные центры (очаги охрящевания), из которых развиваются хрящевые закладки костей поясов и свободных отделов конечностей. Эти хрящевые закладки растут вместе со всей конечностью в длину и сначала в общих чертах приобретают контуры и форму окончательных костей. Затем хрящевой скелет подвергается хондрогенному окостенению (энхондральному и перихондральному). Сроки возникновения центров окостенения в отдельных костях конечностей и завершение костеобразовательного процесса весьма вариабельны, так как полное замещение хрящевой ткани наступает значительно позднее наступления половой зрелости (см. табл. 6).

СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ

Кости грудной конечности — *ossa membri thoracici*

1. Пояс грудной конечности — *cingulum membri thoracici*.

У домашних животных пояс грудной конечности представлен одной лопаткой. Рудиментом коракоидной кости у домашних млекопитающих является коракоидный отросток, расположенный на медиальной поверхности надсуставного бугорка. От ключицы сохранилась лишь небольшая соединительнотканная полоска в дистальной трети плечеголовной мышцы, в которую у кролика, кошки и собаки включена узкая, округлой или треугольной формы костная пластинка.

Лопатка — *scapula* (рис. 38) — пластинчатая, треугольной формы кость, имеющая латеральную и реберную поверхности — *facies lateralis et costalis*, дорсальный, краниальный и каудальный края — *margo dorsalis, cranialis et caudalis*, краниальный, каудальный и вентральный углы — *angulus cranialis, caudalis et ventralis*.

Латеральная поверхность *остью лопатки* — *spina scapulae* — разделена на две ямки — *предостную* — *fossa supraspinata* и *заостную* — *fossa infraspinata*. Предостная ямка наименьших размеров у рогатого скота и лошади.

Ость лопатки в своей средней части имеет *бугор* — *tuber spinae scapulae*, который особенно выражен у свиньи и нависает над заостной ямкой. Дистально ость лопатки заканчивается выступом — *акромионом* — *acromion*, который у собаки имеет *крючковидный отросток* — *hamatus*, нависающий над *шейкой лопатки* — *collum scapulae*.

У свиньи и лошади акромион отсутствует и ость лопатки без особых границ переходит в шейку лопатки.

Краниальный край лопатки в дистальной трети имеет *вырезку* — *incisura scapulae*, которая участвует в формировании шейки лопатки, переходящей в *надсуставной бугорок* — *tuberculum supraglenoidale (1)*. На его меди-

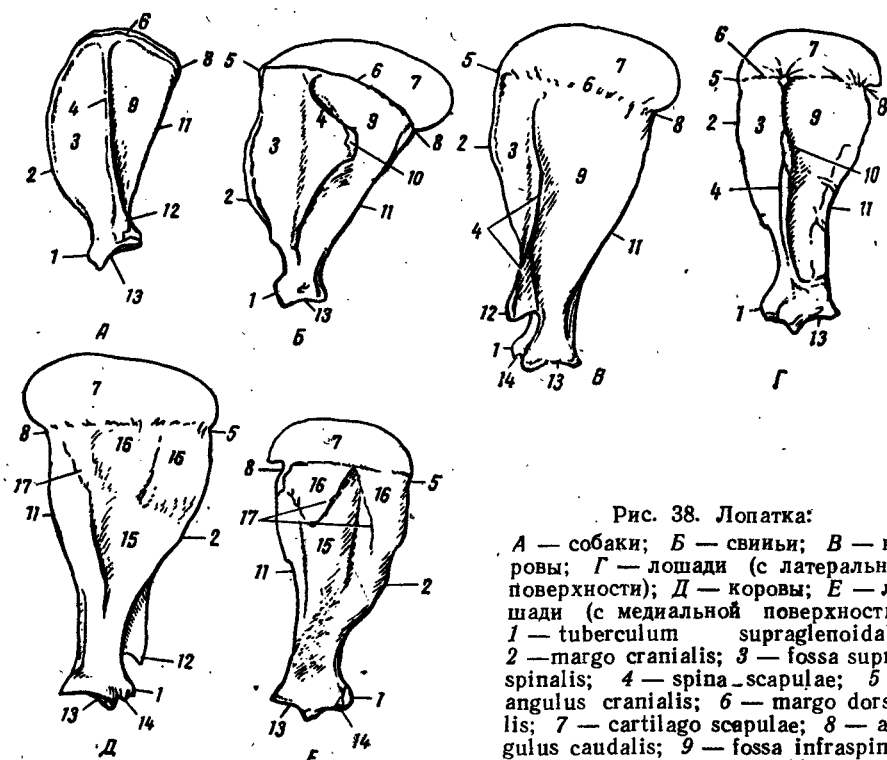


Рис. 38. Лопатка:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади (с латеральной поверхности); Д — коровы; Е — лошади (с медиальной поверхности); 1 — tuberculum supraglenoidale; 2 — margo cranialis; 3 — fossa supraspinalis; 4 — spina scapulae; 5 — angulus cranialis; 6 — margo dorsalis; 7 — cartilago scapulae; 8 — angulus caudalis; 9 — fossa infraspinata; 10 — tuber spinae; 11 — margo

caudalis; 12 — acromion; 13 — angulus ventralis; 14 — proc. coracoideus; 15 — fossa subscapularis; 16 — facies serrata; 17 — linea serrata.

альной поверхности выступает коракоидный отросток — proc. coracoideus (14), наиболее выраженный у лошади и слабее у других животных.

На вентральном углу для сочленения с головкой плечевой кости имеется *суставная впадина* — cavitas glenoidalis — с вырезкой — incisura glenoidalis — и *надсуставным бугорком* — tuberculum supraglenoidale.

Всю медиальную поверхность лопатки занимает *подлопаточная ямка* — fossa subscapularis (15), над которой ближе к дорсальному краю лопатки выделяется *зубчатая шероховатость* — facies serrata (16).

Лопатка на туловище располагается косо. Ее дорсальный край, усиленный у копытных животных *лопаточным хрящом* — cartilago scapulae (7), направлен дорсокаудально, а вентральным углом — краниовентрально, достигая дистальной трети первого ребра.

II. Скелет свободной грудной конечности — skeleton membri thoracici liberi.

Плечевая кость — humerus (рис. 39) — длинная, трубчатая кость, имеющая проксимальный и дистальный концы и тело с краниальной, каудальной, латеральной и медиальной поверхностями. На проксимальном конце располагаются *головка* — caput humeri (1) — со слабо выраженной *шейкой* — collum humeri (2) — и два мышечных бугорка, из которых латеральный называется *большим* — tuberculum majus (7), а медиальный — *малым* — tuberculum minus (9). Спереди между бугорками проходит *межбугорковый желоб* — sulcus intertubercularis (10), разделенный у лошади на две половины *средним бугорком* — tuberculum intermedium (17).

У рогатого скота и свиньи латеральный бугорок высокий и нависает над межбугорковым желобом. На латеральном бугорке имеется площадка для закрепления заостренной мышцы — facies m. infraspinati (8) — и шероховатость малой круглой мышцы — tuberositas teres minor. От латерального

бугорка по краниолатеральному краю тела опускается *гребень* большого бугорка — *crista tuberculi majus* (6), заканчивающийся на середине кости *дельтовидной* шероховатостью — *tuberositas deltoidea* (4). От гребня на каудальную поверхность проходит изогнутая линия трехглавой мышцы — *linea m. tricipitis* (5).

Медиальный, или малый, бугорок выражен значительно слабее. В дистальном направлении по медиальной поверхности тела кости от него отходит гребень — *crista tuberculi minoris*, который заканчивается шероховатостью большой круглой мышцы — *tuberositas teres major* (13).

На теле плечевой кости — *corpus humeri* — от дельтовидной шероховатости дистально к латеральному надмыщелку проходит гребень — *crista humeri*, ограничивающий спиралевидный желоб плечевой мышцы — *sulcus m. brachialis*, который наиболее рельефно выражен у лошади и крупных жвачных. На теле кости с медиальной поверхности располагается питательное отверстие — *for. nutricium* (2).

На дистальном конце плечевая кость имеет поперечно поставленный мыщелок — *condylus humeri* (11), на котором с медиального края у собаки и кошки выделяются головка — *capitulum humeri* — и блок — *trochlea humeri*, занимающий у всех других животных всю суставную поверхность. У лошади на его середине четко выражена *синовialная ямка* — *fossa synovialis* (a). С краниальной поверхности над блоком имеется *лучевая ямка* — *fossa radialis*.

У кошки медиальная часть лучевой ямки носит название венечной — *fossa coronoidea*, в которую при сгибании локтевого сустава заходит венечный отросток лучевой кости. На дне лучевой ямки у хищных есть *надблоковое* отверстие — *for. supratrochleare* (c). Над мыщелком с наружной и внутренней поверхностей располагаются надмыщелки — *epicondylus lateralis et medialis*, ограничивающие сзади локтевую ямку — *fossa olecrani* (16). Латеральный надмыщелок имеет гребень — *crista epicondylus lateralis*, который снизу ограничивает желоб плечевой мышцы. У кошачьих и кунных медиаль-

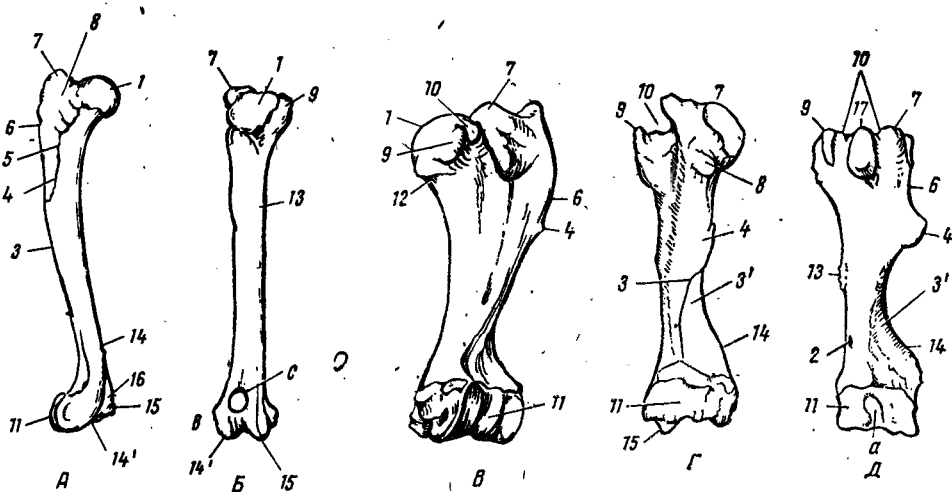


Рис. 39. Плечевая кость:

А, Б — собаки; В — свиньи; Г — коровы; Д — лошади; (А — с латеральной, Б — каудальной; В и Д — краниальной поверхностей); 1 — *caput humeri*; 2 — *for. nutricium*; 3 — *crista humeri*; 3' — *sulcus m. brachialis*; 4 — *tuberositas deltoidea*; 5 — *linea m. tricipitis*; 6 — *crista tuberculi majoris*; 7 — *tuberculum majus*; 8 — *acies m. infraspinati*; 9 — *tuberculum minus*; 10 — *sulcus intertubercularis*; 11 — *condylus humeri*; 12 — *collum humeri*; 13 — *tuberositas teres minor*; 14 — *crista epicondylus lateralis*; 14' — *epicondylus lateralis*; 15 — *epicondylus medialis*; 16 — *fossa olecrani*; 17 — *tuberculum intermedium*; a — *fossa synovialis*; c — *for. supratrochleare*; б — связочные бугорки и ямки.

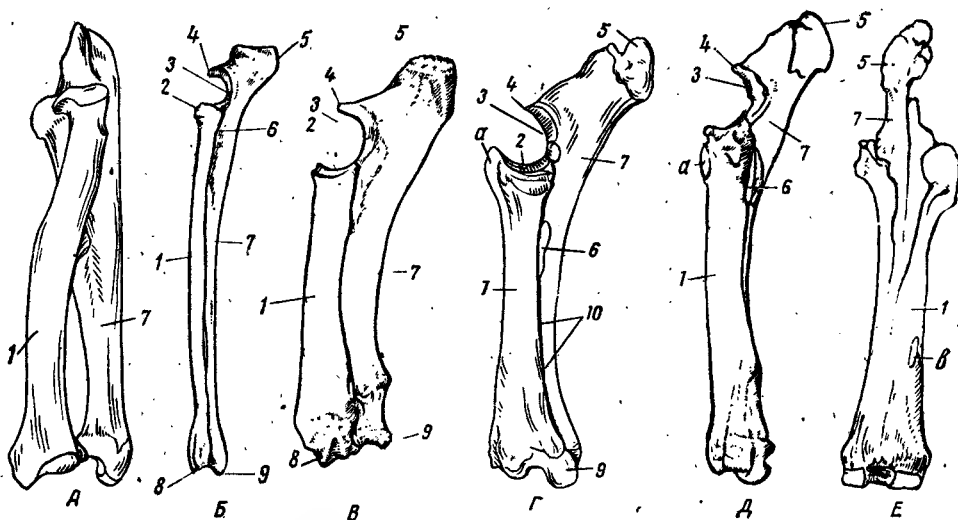


Рис. 40. Кости предплечья:

А — медведя (стопоходящее); Б — собаки; В — свиньи; Г — коровы; Д, Е — лошади (Б, В, Г, Д — с латеральной, А — латеродорсальной и Е — с каудальной поверхности); 1 — radius; 2 — fovea capitis radii; 3 — incisura trochlearis; 4 — proc. anconeus; 5 — tuber olecrani; 6 — spatium interosseum; 7 — ulna; 8 — proc. styloideus medialis; 9 — proc. styloideus lateralis; 10 — margo interosseus; а — tuberositas radii; б — бугорок для прикрепления сухожильной головки поверхностного сгибателя пальцев.

ный надмышелок пронизан *надмышелковым* отверстием — for. supracondylage, через него проходят срединный нерв, плечевые артерия и вена.

Скелет предплечья — skeleton antebrachii (рис. 40) — представлен двумя трубчатыми костями: лучевой (более развита) и локтевой. Локтевая кость, хорошо выраженная у пятипалых животных, у копытных срастается с лучевой и подвергается в дистальной трети редукции, особенно у рогатого скота, лошади и верблюда.

а) **Лучевая кость** — radius (1) — имеет тело и два конца. На проксимальном конце головка — caput radii — имеет *ямку головки* — fovea capitis radii — с суставной окружностью — circumferencia articularis (2). *Шейка* лучевой кости — collum radii — спереди имеет *шероховатость* — tuberositas radii (а), на которой закрепляется дистальное сухожилие двуглавой мышцы.

На теле лучевой кости — corpus radii — различают краниальную, каудальную, латеральную и медиальную поверхности. На дистальном конце с каудальной поверхности хорошо виден *поперечный гребень* — crista transversa, ограничивающий блок лучевой кости — trochlea radii. На блоке суставная поверхность запястья — facies articularis carpea — с боков ограничена латеральным и медиальным *шиловидными отростками* — proc. styloideus medialis et lateralis.

У кошки и собаки на латеральном крае блока имеется incisura ulnaris для сочленения с головкой локтевой кости.

б) **Локтевая кость** — ulna (7) — у плотоядных типичная трубчатая кость, у копытных свои основные детали сохраняет на проксимальном конце, где хорошо выражен *локтевой отросток* — olecranon — с блоковой вырезкой — incisura trochlearis (3) и бугром локтевого отростка — tuber olecrani (5). Над блоковой вырезкой от локтевого бугра краниально выступает крючковидный отросток — proc. anconeus (4), а дистально от вырезки — медиальный и латеральный *венежные отростки* — proc. coronoideus medialis et lateralis, между которыми у плотоядных есть *лучевая вырезка* — incisura radialis — с суставной поверхностью, охватывающей шейку лучевой кости.

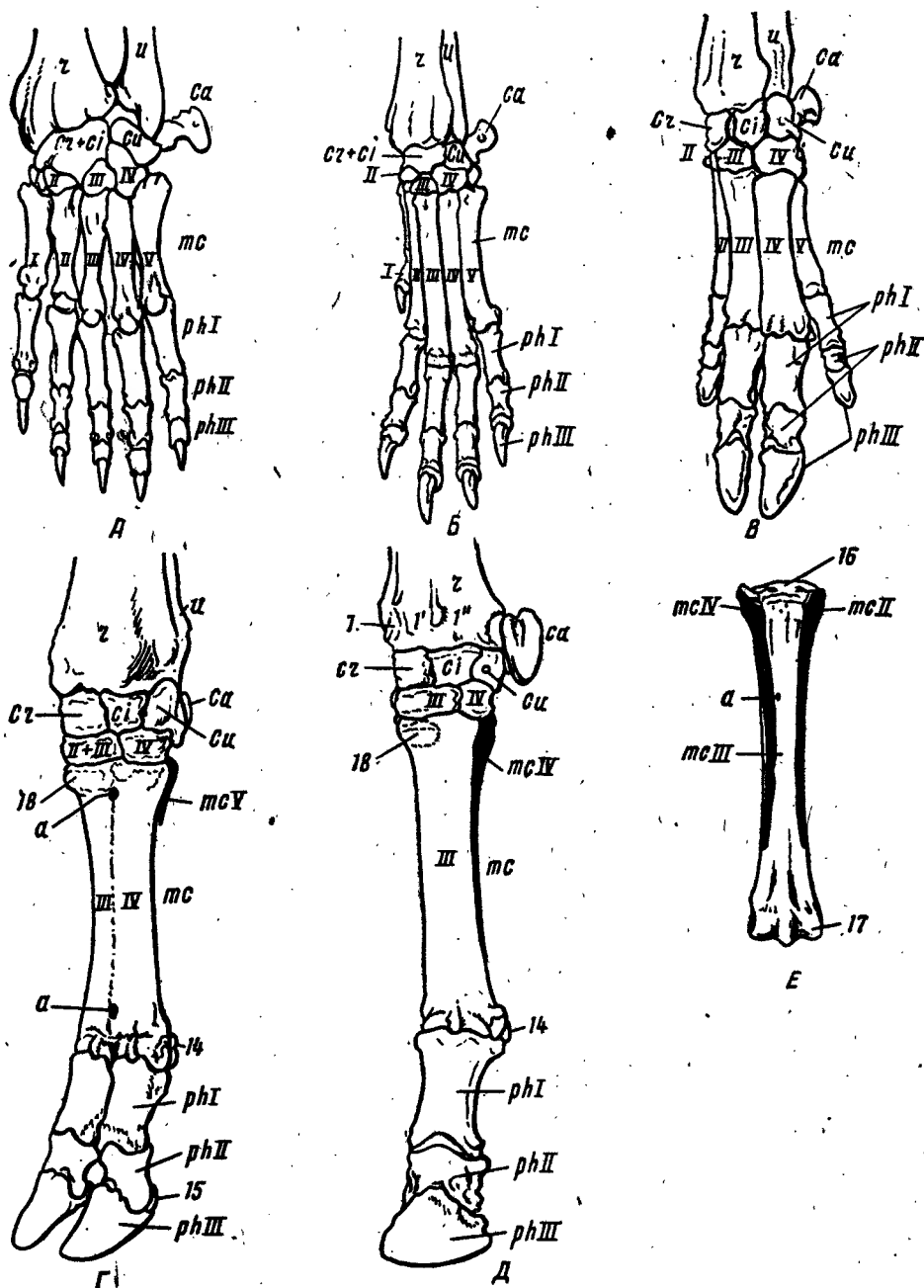


Рис. 41. Кости кисти (передняя лапа):

А — медведя (стопоходящее); Б — собаки; В — свиньи; Г — коровы; Д — лошади (с дорсальной поверхностью); Е — пястные кости лошади с пальмарной поверхностью; *r* — radius; *u* — ulna; *Cr* — os carpi radiale; *Ci* — os carpi intermedium; *Cu* — os carpi ulnare; *Ca* — os carpi accessorium; *I—V* — ossa carpi *I—V*; *mc I—mc V* — ossa metacarpalia *I—V*; *phI—phIII* — falangis *I—III*; 14 — ossa sesamoidea proximalia; 15 — os sesamoideum distale; 16 — facies articularis; 17 — caput metacarpi; 18 — tuberositas ossis metacarpalis *III*; *a* — canalis metacarpi proximalis et distalis.

У копытных отростки редуцированы, а вырезка становится ровной суставной площадкой.

Тело локтевой кости имеет четыре поверхности, из них у плотоядных медиокраниальная образует *межкостный край* — *margo interosseus*. У копытных тело локтевой кости смещается на латерокаудальный край лучевой кости и срастается с ним, образуя проксимальную и дистальную *межкостную щель* — *spatium interosseum antebrachii proximale et distale*.

У лошади сохраняется только проксимальная межкостная щель (6). У плотоядных дистальный конец локтевой кости имеет головку с суставной окружностью — *circumferentia articularis* — и шиловидным отростком — *proc. styloideus* (9).

Скелет кисти — *skeleton manus*. В скелет кисти, или передней лапы, входят кости запястья, пясти и пальцев.

а) **Запястье** — *carpus* (рис. 41) — представлено двумя рядами коротких костей — *ossa carpi*, счет которых ведется с медиального края.

В проксимальном ряду находятся четыре кости: *лучевая*, или ладьевидная — *os carpi radiale, s. scaphoideum (Cr)*, *промежуточная*, или полулунная — *os carpi intermedium, s. lunatum (Ci)*, *локтевая*, или трехгранная, кость запястья — *os carpi ulnare, s. triquetrum (Cu)* — и *добавочная*, или гороховидная, кость запястья — *os carpi accessorium, s. os pisiforme (Ca)*.

У плотоядных запястные лучевая и промежуточная кости срастаются в одну *промежуточноручевую*, или ладьеполулунную, кость — *os carpi intermediumradiale, s. os scapholunatum (Cr + Ci)*, имеющую сферическую верхнюю поверхность и четыре суставных фасетки на дистальной поверхности. Запястная локтевая кость по форме похожа на предыдущую, но меньшего размера. Добавочная кость цилиндрической формы.

У свиньи и жвачных кости проксимального ряда бугристые: запястная лучевая вытянута каудодорсально, промежуточная имеет две пальмарные ветви, запястная локтевая — характерную седловидную суставную поверхность, спускающуюся латеродистально, добавочная — цилиндрическую форму.

У лошади запястная лучевая кубовидной формы, промежуточная — треугольной, локтевая — многоугольной, а добавочная — плоской формы с округлыми краями, выпуклой наружной и вогнутой внутренней поверхностями.

Дистальный ряд костей запястья представлен I *запястной*, или костью трапецией — *os carpale I, s. os trapezium (CI)*, II *запястной*, или трапециевидной, костью — *os carpale II, s. os trapezoideum (CII)*, III *запястной*, или головчатой, костью — *os carpi III, s. os capitatum (CIII)*, IV *запястной*, или крючковидной, костью, *os carpale IV, s. os hamatum (CIV)*. Все четыре кости есть у собаки и свиньи. У лошади I запястной кости может не быть, у жвачных она отсутствует, II и III сливаются в одну кость. IV запястная у всех млекопитающих представляет слившиеся вместе IV и V запястные кости.

Межрядовые суставные поверхности запястных костей имеют вдоль переднего края заставки, а по заднему краю — суставные углубления на костях верхнего ряда и суставные валики на костях дистального ряда. Дистальная поверхность нижнего ряда плоская у копытных и несколько вогнутая у плотоядных. На задней поверхности у собаки и свиньи могут быть дополнительные сесамовидные кости — *ossa sesamoidea palmaris*.

б) **Пясть** — *metacarpus* (рис. 41) — представлена I—V *паястными костями* — *ossa metacarpalia I—V*. Каждая паястная кость имеет *основание*, *basis* — с суставной поверхностью — *facies articularis*, *тело* — *corpus* — и *головку* — *caput*, обращенную дистально. Все пять паястных костей есть у собаки и кошки, из них наиболее развиты средние три, имеющие длинное трубчатое строение и характерные дистальные блоки, разделенные сзади небольшими гребешками.

У свиньи паястных костей четыре (I отсутствует), из них III и IV наибольших размеров.

У жвачных III и IV пястные кости срослись в одну общую кость, V пястная кость сильно редуцирована. На границе их сращения проходят дорсальный и пальмарный *продольные желоба* — *sulcus longitudinalis dorsalis et palmaris* — с двумя пястными каналами, расположенными вверху и внизу пясти — *canalis metacarpi proximalis et distalis* (а).

Головки III и IV пястных костей разделены *межблоковой вырезкой* — *incisura intertrochlearis*. У лошади имеется одна развитая (III) и две (II и IV) рудиментарные (грифельные) пястные кости. У последних проксимальный утолщенный конец с плоскими суставными фасетками. На II пястной кости суставная фасетка гребнем разделена на две части. Для соединения с III пястной костью грифельные косточки на своем теле имеют шероховатые края. Дистально они истончаются и заканчиваются пуговчатыми утолщениями.

в) **Кости пальцев кисти** — *ossa digitorum manus* (рис. 41, 42) — включают три фаланги. Проксимальная фаланга, или путовая кость — *phalanx proximalis, s. os compeale* (PhI), и средняя фаланга, или венечная кость — *phalanx media, s. os coronale* (PhII), имеют сходную форму и строение, но отличаются по величине. У них различают *тело* — *corpus phalangis*, *проксимальный конец*, или основание фаланги, — *basis phalangis* — с суставной ямкой — *fovea articularis* — и *головку* фаланги — *caput phalangis* — с суставным блоком (а). На суставной ямке проксимальной фаланги имеется желоб, а на средней фаланге — гребень. На плантарной поверхности основания первой фаланги значительно выражен *треугольник* — *trigonum phalangis proximalis* — со связочными буграми (2). Передний край суставной поверхности средней фаланги выступает в виде *разгибательного отростка* — *proc. extensorius* (5). Пальмарная поверхность средней фаланги имеет *сгибательную шероховатость* — *tuberositas flexoria*, которая хорошо выражена у жвачных и плотоядных, слабо у свиньи.

Дистальная фаланга — или копытная (у лошади), или копытцевая (у жвачных и свиньи), или когтевидная (у собаки, кошки) кость, — *phalanx distalis, s. os ungulare, s. os unguiculare* (рис. 42).

У собаки III фаланга когтевидной формы, на ней различают проксимальный расширенный конец и *когтевой гребень* — *crista unguicularis*, разделенный *продольно когтевым желобом* — *sulcus unguicularis*. На расширенном конце имеется суставная поверхность, ограниченная спереди разгибательным, а сзади — сгибательным отростком — *proc. extensorius et flexorius*. На последнем отмечают осевое и неосевое подошвенные отверстия — *for. soleare axiale et abaxiale*.

У жвачных и свиньи дистальные фаланги III и IV пальцев асимметричные, II и V пальцы сходны со средними, но меньших размеров. На каждой фаланге, имеющей трехгранную форму, различают две боковые поверхности с боковыми желобами, дорсальный (венечный) край с разгибательным отростком, суставную и подошвенную поверхности. На последней есть аксиальные отверстия.

У лошади копытная фаланга симметричной формы с четко очерченными *стенной и подошвенной поверхностями* — *facies parietalis et solearis*, верхним, венечным и нижним, подошвенным *краями* — *margo coronalis et solearis*. На венечном крае выступает разгибательный отросток, а сзади него — суставная поверхность, разделенная гребнем на медиальную (большую) и латеральную (меньшую) половины.

Боковые части стенки копытовидной фаланги сзади суживаются и переходят в латеральный и медиальный *пальмарные отростки* — *proc. palmaris lateralis et medialis*, по которым параллельно подошвенному краю проходят латеральный и медиальный желоба копытной стенки — *sulcus parietalis lateralis et medialis*, заканчивающиеся или *вырезкой*, или отверстием — *incisura (foramen) processus palmaris*.

Подошвенная поверхность полулунной линией — *linea semilunaris* — подразделяется на *кожную площадку* — *planum cutaneum* — и *сгибатель-*

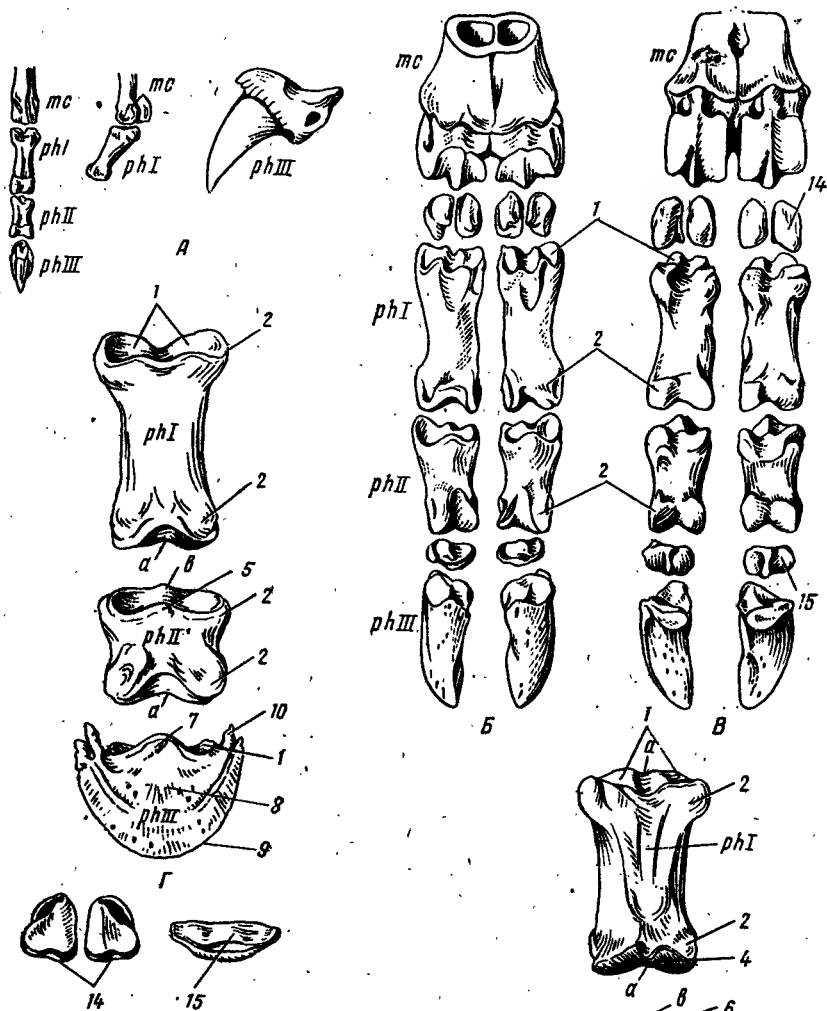


Рис. 42. Кости пальцев:

А — собаки; Б, В — коровы и Г, Д — лошади с дорсальной и пальмарной поверхностей; *mc* — os metacarpi; *ph I—III* — phalanges I—III; 1 — fovea articularis; 2 — связочные бугорки и ямки; 4 — caput phalangis proximalis et mediae; 5 — proc. extensorius phalangis II; 6 — tuberositas flexoria phalangis II; 7 — proc. extensorius phalangis III; 8 — facies parietalis; 9 — margo solearis; 10 — processus palmaris medialis et lateralis; 11 — facies flexoria; 12 — facies solearis; 13 — for. soleare laterale et mediale; 14 — ossa sesamoidea proximalia; 15 — os sesamoideum distale; *a* — sulcus sagittalis; *b* — crista sagittalis.

ную поверхность — facies flexoria. На сгибательной поверхности проходят латеральный и медиальный *подошвенные желоба* — *sulcus solearis lateralis et medialis*, ведущие к соответствующим отверстиям — *for. soleare laterale et mediale*, соединенным между собой подошвенным каналом — *canalis solearis*. Сзади сгибательной поверхности между пальмарными ветвями располагается *суставная поверхность* дистальной сесамовидной кости — *facies articularis sesamoidea*.

Сесамовидные кости пальцев подразделяются на проксимальные, дистальные и дорсальные.

Проксимальные сесамовидные кости — ossa sesamoidea proximalia (14) — парные, располагаются на пальмарной поверхности пястнопутового сустава. На них различают суставную, сгибательную и поверхность межкостной мышцы — facies articularis, facies flexoria et facies m. interossei.

Дистальная сесамовидная кость — os sesamoidea distalis (15) — находится на пальмарной поверхности сустава III фаланги. Она имеет удлиненную форму и две поверхности — сгибательную — facies flexoria — и суставную — facies articularis, а также два края — margo proximalis et distalis.

Дорсальные сесамовидные кости — ossa sesamoidea dorsalia — характерны для плотоядных. Они чечевицеобразной формы и располагаются под сухожилиями общего разгибателя пальцев в области пястнофаланговых суставов.

Кости тазовой конечности — ossa membri pelvini

I. Пояс тазовой конечности — cingulum membri pelvini (рис. 43, 44). Тазовый пояс представлен двумя тазовыми костями — os coxae, соединенными между собой тазовым симфизисом — symphysis pelvina — в единое целое — таз — pelvis. Таз, срастаясь с крестцовой костью, образует *тазовую полость* — cavum pelvis, в которой различают *вход*, или краниальное отверстие таза — apertura pelvis cranialis, *выход*, или каудальное отверстие таза — apertura pelvis caudalis, и *дно* костного таза — solum pelvis ossium.

Каждая тазовая кость представляет собой сросшиеся между собой подвздошную, седалищную и лонную кости, в результате чего образовались *вертлужная ямка* — acetabulum — и *запертое отверстие* — for. obturatum.

Подвздошная кость — os ilium — треугольная плоская кость, имеет *крыло* — ala ossis ilii — и *тело* — corpus ossis ilii. Крыло подвздошной кости спереди имеет подвздошный гребень — crista iliaca (2), который в латеральную сторону переходит на латеральный подвздошный бугор, или *маклок* — tuber coxae (1), а медиально — на *крестцовый* бугор — tuber sacrale (3).

На крыле различают наружную, или ягодичную, поверхность — facies glutea; она ямкообразно углублена и имеет дугообразную ягодичную линию — linea gluteae — и крестцовотазовую поверхность — facies sacropelvina. На крестцовотазовой поверхности различают подвздошную поверхность — facies iliaca (10) — и ушковидную — facies auricularis (12), разделенные дуговой линией — linea arcuata (11), на которой выступает бугорок малой поясничной мышцы — tuberculum m. psoas minoris (13).

Тело подвздошной кости (6) имеет столбиковидную форму, которое вместе с дорсомедиальным краем крыла образует *большую седалищную вырезку* — incisura ischiadica major. На передней поверхности тела над ацетабулом находится или ямка, или бугорок (у плотоядных) для прикрепления прямой головки четырехглавой мышцы бедра.

Седалищная кость — os ischii — состоит из тела — corpus ossis ischii, *пластинки* — tubula ossis ischii — и *ветви* — ramus ossis ischii — с *шовной поверхностью* — facies symphysialis. Пластика латерально имеет седалищный бугор — tuber ischiadicum, который соединен с соименным бугром другой стороны седалищной дугой — arcus ischiadicus (21). Между впадиной и седалищным бугром четко выражена малая седалищная вырезка — incisura ischiadica minor (16).

У рогатого скота седалищный бугор имеет три бугорка; седалищная дуга глубокая. У свиньи седалищная дуга глубокая. На латеральной поверхности седалищного бугра выступает небольшой бугорок. У собаки малая седалищная вырезка плоская; седалищный бугор пластинчатый. У лошади

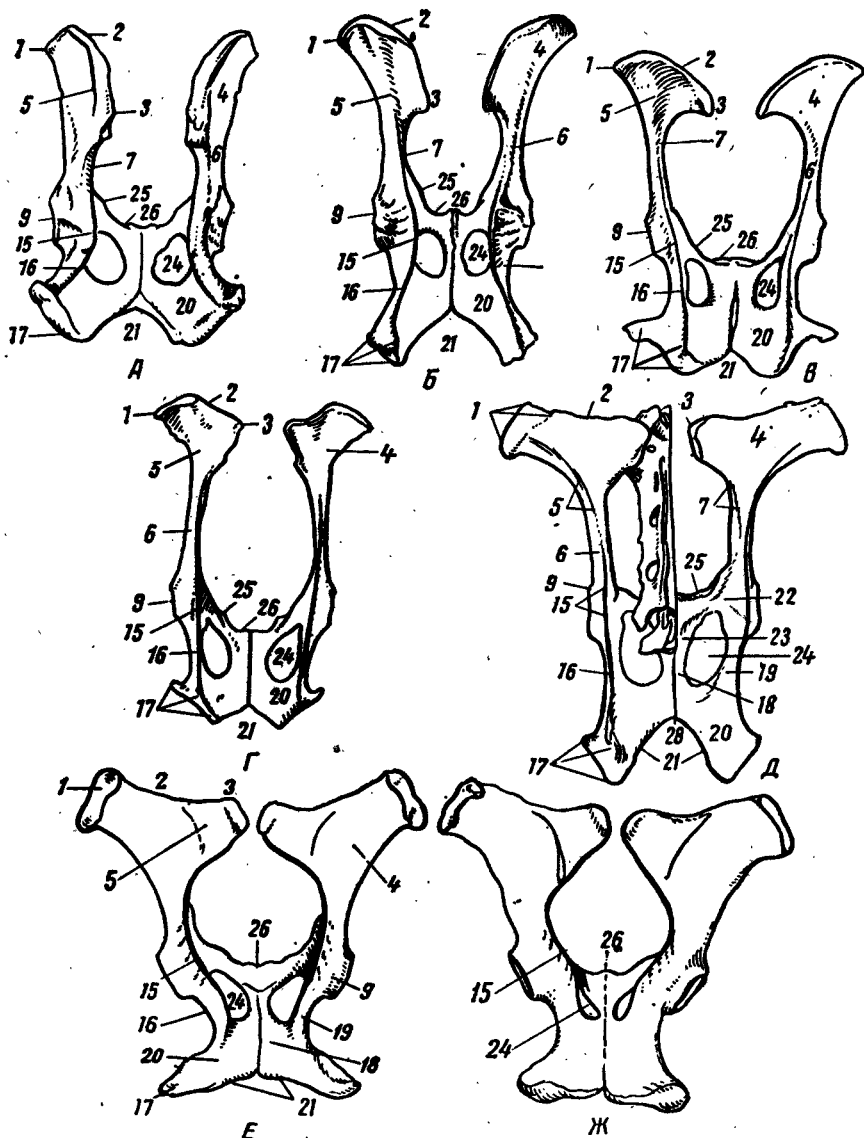


Рис. 43. Кости таза с дорсальной поверхности:

А — собаки; Б — свиньи; Г — козы; Д — коровы; Е — кобылы; Ж — жеребца; 1 — tuber coxae; 2 — crista iliaca; 3 — tuber sacrale; 4 — facies glutea; 5 — linea gluteae; 6 — corpus ossis ilii; 7 — incisura ischiadica major; 9 — acetabulum; 15 — spina ischiadica; 16 — incisura ischiadica minor; 17 — tuber ischiadicum; 18 — ramus ossis ischii; 19 — corpus ossis ischii; 20 — tubula ossis ischii; 21 — arcus ischiadicus; 22 — ramus cranialis ossis pubis; 23 — ramus caudalis ossis pubis; 24 — for. obturatum; 25 — eminentia iliopubica; 26 — corpus ossis pubis; 28 — symphysis pelvis.

седалищный бугор пластинчатый с двумя бугорками, направленными дорсо-краниально и вентрокаудально.

Лонная кость — os pubis — состоит из тела — corpus ossis pubis, краниальной и каудальной ветвей — ramus cranialis et caudalis ossis pubis. На краниальной ветви имеется шовная поверхность — facies symphysialis. Спереди на краниальной ветви проходит гребень — pecten ossis pubis — с подвздошнолонным возвышением — eminentia iliopubica (25), выше которого выступает дорсальный лонный бугорок — tuberculum pubicum dorsale (14). На месте сращения тел лонных костей правой и левой стороны вы-

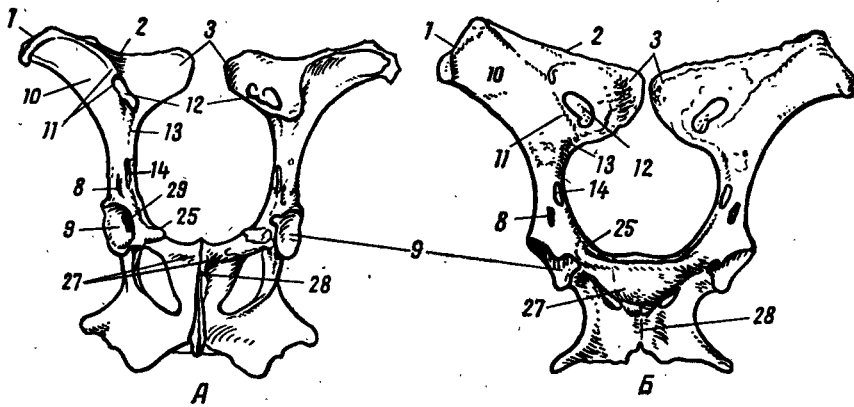


Рис. 44. Кости таза с вентральной поверхности:

А — коровы; Б — лошади; 1 — *tuber coxae*; 2 — *crista iliaca*; 3 — *tuber sacrale*; 8 — *fossa muscularis*; 9 — *acetabulum*; 10 — *facies iliaca*; 11 — *linea arcuata*; 12 — *facies auricularis*; 13 — *tuberositas iliaca*; 14 — *tuberculum m. psoas minoris*; 25 — *eminentia iliopectinea*; 27 — *tuberculum pubicum*; 28 — *symphysis pubis*; 29 — *fossa acetabuli*.

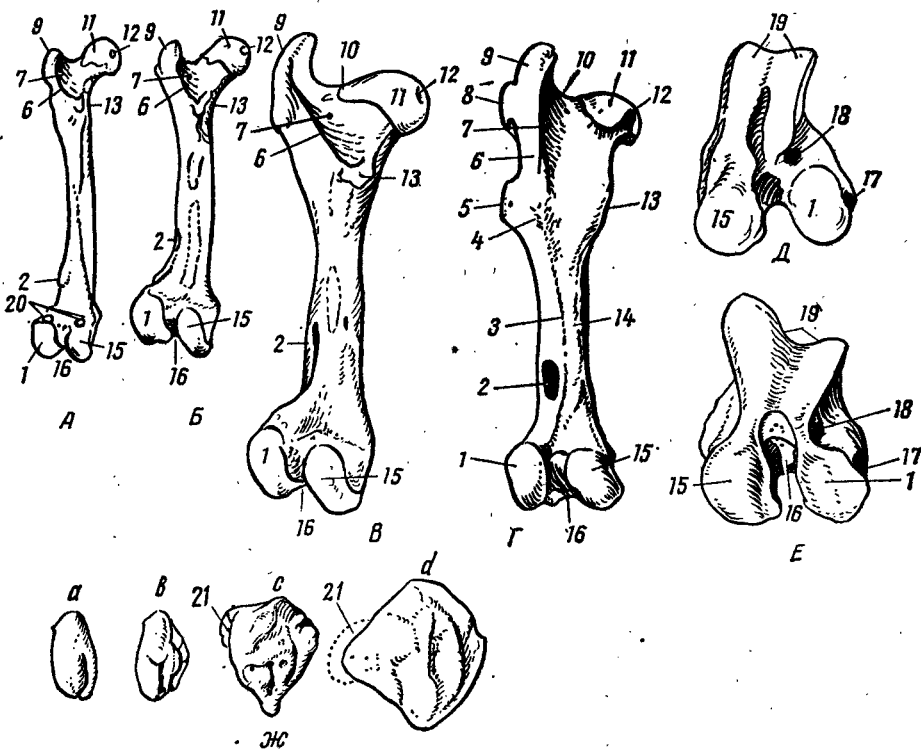


Рис. 45. Бедренная кость с каудальной поверхности:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; Д — дистальный конец бедренной кости овцы; Е — лошади; Ж — коленная чашка (а — собаки, б — свиньи, в — коровы, г — лошади); 1 — *condylus lateralis*; 2 — *fossa (tuberositas) supracondylaris*; 3 — *corpus ossis femoris*; 4 — *tuberositas m. bicipitis*; 5 — *trochanter tertius*; 6 — *crista intertrochanterica*; 7 — *fossa trochanterica*; 8 — *trochanter medius*; 9 — *trochanter major*; 10 — *collum ossis femoris*; 11 — *caput ossis femoris*; 12 — *fovea capitis*; 13 — *trochanter minor*; 14 — *labium mediale*; 15 — *condylum medialis*; 16 — *fossa intercondylaris*; 17 — *fossa m. poplitei*; 18 — *fossa extensoria*; 19 — *trochlea ossis femoris*; 20 — *facies articularis sesamoidea lateralis et medialis*; 21 — *processus cartilagineus*.

ступает вентральный лонный бугорок — *tuberculum pubicum ventrale* (27), который особенно выражен у самцов. У свиньи он обращен краниально.

II. Скелет свободной тазовой конечности — skeleton membri pelvini libera. Бедренная кость — *os femoris* (рис. 45) — типичная длинная трубчатая кость. На проксимальном конце хорошо выражены *глазка* — *caput ossis femoris* (11) — с *ямкой головки* — *fovea capitis* (12) — и *шейка* — *collum ossis femoris* (10). Сбоку от головки возвышается *большой вертел* — *trochanter major* (9), на котором различают краниальную и каудальную части — *pars cranialis et caudalis*.

У лошади от большого вертела *вертлужной вырезкой* — *incisura trochanterica* — отделяется *средний вертел* — *trochanter medius* (8). На медиальной поверхности ниже шейки бедренной кости выступает *малый вертел* — *trochanter minor* (13), а на противоположной — *третий* — *trochanter tertius* (5), который характерен для лошади.

Большой и малый вертелы соединены межвертлужным гребнем — *crista intertrochanterica* (6), ограничивающим снизу *вертлужную ямку* — *fossa trochanterica* (7). *Тело* бедренной кости — *corpus ossis femoris* — на каудальной поверхности несет шероховатую площадку — *facies aspera*, ограниченную латеральной и медиальной губами — *labium laterale et mediale*. Латеральная губа спускается от основания большого вертела и в дистальном отделе имеет латеральную надмыщелковую шероховатость (2) — *tuberositas supracondylaris lateralis* (у собаки и свиньи) — или надмыщелковую ямку — *fossa supracondylaris* (у крупных жвачных и лошади).

На дистальном конце тела хорошо выражена межмыщелковая ямка — *fossa intercondylaris* (16), ограниченная сверху межмыщелковой линией — *linea intercondylaris*, над которой выделяется подколенная поверхность — *facies poplitea*.

Медиальный (15) и латеральный (1) *мыщелки* — *condylus medialis et lateralis* — вместе с *гребнями блока* бедренной кости — *trochlea ossis femoris* (19) — образуют медиальный и латеральный *надмыщелки* — *epicondylus medialis et lateralis*. У лошади медиальный гребень несет на себе бугорок блока — *tuberculum trochleae ossis femoris*. На латеральном мыщелке имеются *разгибательная ямка* — *fossa extensoria* (18) — и ямка *подколенной мышцы* — *fossa m. poplitei* (17). У собаки на каудальной поверхности находятся две *сесамовидные косточки* подколенной и икроножной мышц — *ossa sesamoidea m. gastrocnemii et m. poplitei*, для которых имеются специальные суставные площадки — *facies articularis sesamoidea lateralis et medialis* (20).

Спереди у всех животных располагается самая крупная сесамовидная кость — *коленная чашка* — *patella* (Ж), на ней различают основание — *basis patellae*, верхушку — *apex patellae*, суставную и краниальную поверхности — *facies articularis et cranialis*. У собаки коленная чашка бобовидной формы; у свиньи и рогатого скота она треугольная и сжата с боков, а у лошади — четырехугольная и имеет хрящевой отросток — *prosc. cartilagineus* (21).

Кости голени — skeleton cruris (рис. 46) — представлены большой и малой берцовыми костями. Малая берцовая кость развита у свиньи и собаки, у лошади и рогатого скота редуцирована.

а) **Большая берцовая кость — tibia** — длинная, трубчатая, с расширенным проксимальным концом, на котором имеются латеральный и медиальный *мыщелки* — *condylus lateralis et medialis* (4, 5), несущие проксимальную суставную поверхность — *facies articularis proximalis*. На латеральном крае проксимального конца большеберцовой кости имеется суставная поверхность для малой берцовой кости — *facies articularis fibularis* (кроме жвачных). Латеральный и медиальный мыщелки разделены *межмыщелковым возвышением* — *eminentia intercondylaris* (2), в котором различают более высокий медиальный и латеральный межмыщелковые бугорки — *tuberculum intercondylare mediale et laterale*, ограничивающие межмыщелковую

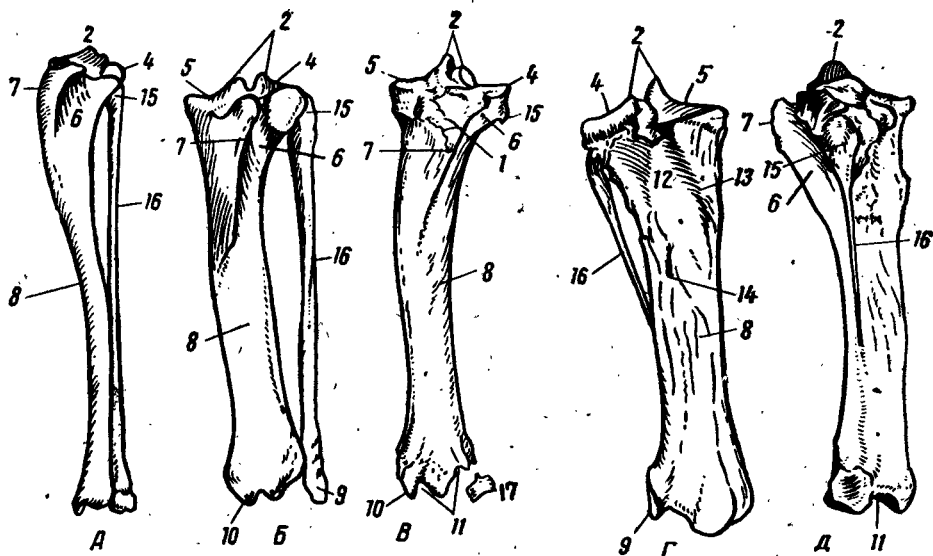


Рис. 46. Кости голени:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади с каудальной и Д — с латеральной поверхностей; 1 — *tuberositas tibiae*; 2 — *eminentia intercondylaris*; 4 — *condylus lateralis*; 5 — *condylus medialis*; 6 — *sulcus extensorius*; 7 — *margo cranialis*; 8 — *corpus tibiae*; 9 — *malleolus lateralis*; 10 — *malleolus medialis*; 11 — *cochlea tibiae*; 12 — *incisura poplitea*; 13 — *linea m. poplitei*; 14 — *for. nutricium*; 15 — *caput fibulae*; 16 — *fibula*; 17 — *os. malleolus lateralis*.

площадку. На межмыщелковой площадке выделяют краниальный, центральный и каудальный участки — *area intercondylaris cranialis, centralis et caudalis*. Спереди проксимальный конец имеет *разгибательный желоб* — *sulcus extensorius*, а сзади — *подколенную вырезку* — *incisura poplitea*.

На теле большой берцовой кости — *corpus tibiae* — различают *поверхности* (краниальная, каудальная, латеральная и медиальная — *facies cranialis, caudalis, lateralis et medialis*) и *края* (краниальный, медиальный и латеральный, или межкостный, — *margo cranialis, medialis et lateralis, s. interosseus*).

На передней поверхности краниальный край сильно выступает вперед, несколько нависает над разгибательным желобом и несет на себе *широковатость* — *tuberositas tibiae* (7) — с *желобом* — *sulcus tuberositas tibiae*.

На задней поверхности большой берцовой кости проходит *линия подколенной мышцы* — *linea poplitei* (13) — и находится *питательное отверстие* — *for. nutricium* (14).

Дистальный конец большой берцовой кости несет на себе *блок* — *cochlea tibiae*, который у жвачных и лошади ограничен с боков *лодыжками* — *malleolus medialis et lateralis* (9, 10), имеющими на наружных поверхностях лодыжковые желоба — *sulcus malleolaris*. У жвачных медиальная лодыжка представлена самостоятельной костью, соединяющейся с большой берцовой суставной поверхностью. У собак и свиньи на латеральном крае дистального конца большой берцовой кости имеется *вырезка* для малой берцовой кости — *incisura fibularis*.

б) *Малая берцовая кость* — *fibula* (16) — имеет *головку* — *caput fibulae* — с *суставной поверхностью* — *facies articularis capitis fibulae* (15) и *тело* — *corpus fibulae*. На теле различают медиальный (межкостный), латеральный, краниальный и каудальный края и соответствующие им поверхности. На дистальном конце у собаки и свиньи тело переходит в латеральную лодыжку с суставной поверхностью и двумя желобами, где проходят сухожилия разгибателей пальцев. У жвачных малая берцовая кость пред-

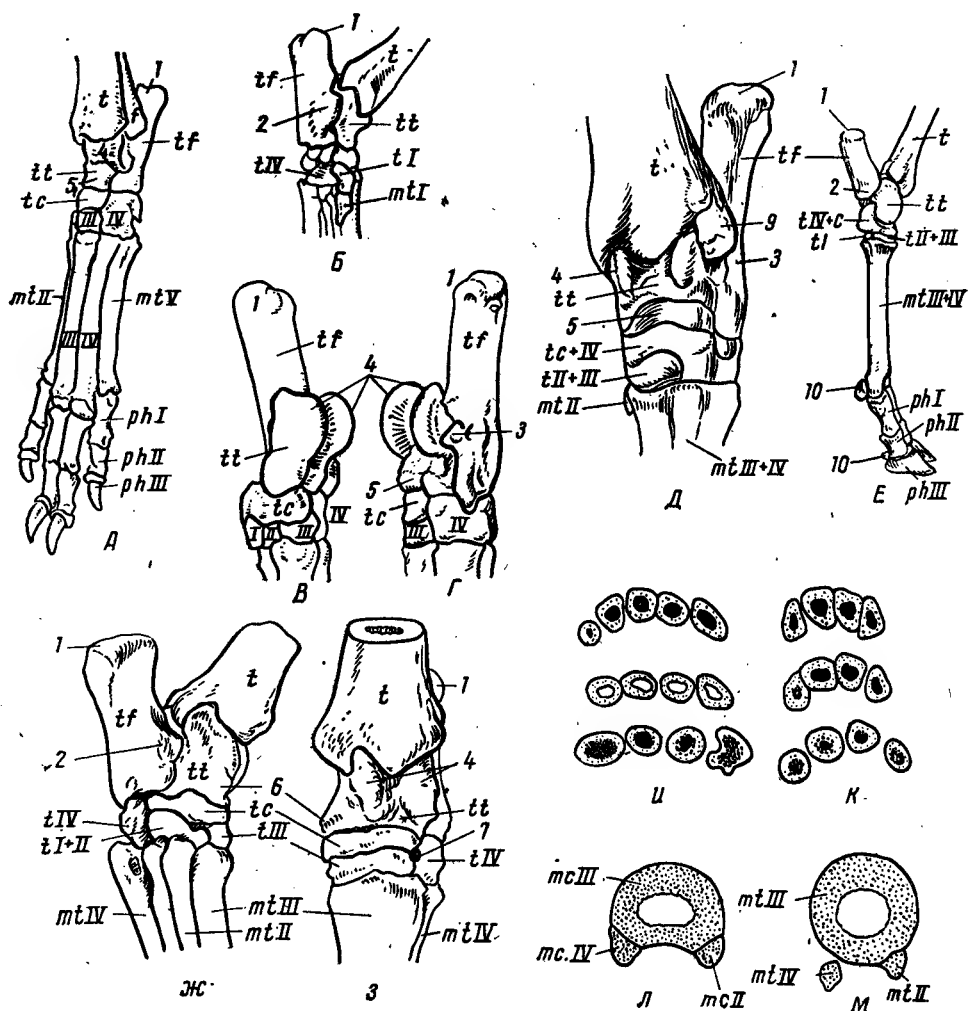


Рис. 47. Кости стопы (задняя лапа):

А — собаки с дорсальной и Б — медиальной поверхностей; В — свиньи с медиальной и Г — латеральной поверхностей; Д — коровы с дорсальной и Е — медиальной поверхностей; Ж — лошади с медиальной и З — дорсальной поверхностей; И — пястные и К — плюсневые кости собаки на поперечных срезах; Л — пястные и М — плюсневые кости лошади на поперечных срезах; *t* — tibia; *ff* — fibula; *tt* — os tarsi fibulare (calcaneus); *tc* — os tarsi tibiale (talus); *tc* — os tarsi centrale; *tI*—*tIV* — ossa tarsalia I—IV; *mtI*—*mtIV* — ossa metatarsalia I—IV; *mc II*—*mc IV* — ossa metacarpalia II—IV; *phI*—*phIII* — phalanges I—III; 1 — tuber calcanei; 2 — sustentaculum tali; 3 — facies articularis malleoli; 4 — trochlea tali proximalis; 5 — caput tali; 6 — медиальный связочный бугор; 7 — sinus tarsi; 9 — malleolus lateralis; 10 — ossa sesamoidea proximalia.

ставлена небольшим отростком, отходящим от латерального мыщелка большой берцовой кости. У лошади она имеет головку и заостренное тело, достигающее дистальной трети латерального края большой берцовой кости.

Скелет стопы — skeleton pedis (рис. 47) — представлен костями заплюсны, плюсны и фалангами пальцев.

а) **Заплюсна** — tarsus — состоит из трех рядов коротких костей — ossa tarsi. В проксимальном ряду располагаются 2 (таранная и пяточная), в среднем — 1 (центральная) и в дистальном — 2—4 заплюсневые кости.

Таранная кость — talus (*tt*) — у собаки имеет *головку* — caput tali,

шейку — *collum tali* — и *тело* — *corpus tali* — с проксимальным блоком — *trochlea tali proximalis*. У свиньи и жвачных имеется и дистальный блок — *trochlea tali distalis*.

На латеральной поверхности тела кости проходит *желоб таранной кости* — *sulcus tali*, который вместе с желобом пяточной кости образует *синус заплюсны* — *sinus tarsi*, где проходит заплюсневая прободающая артерия. На латероплантарном крае таранной кости имеется суставная площадка для сочленения с пяточной костью.

Пяточная кость — *calcaneus*, s. *os calcis* (*tf*) — имеет *пяточный бугор* — *tuber calcanei*, *коракоидный отросток* — *proc. coracoideus* — и *держатель таранной кости* — *sustentaculum tali*, на котором сверху проходит желоб сухожилия длинного сгибателя I (большого) пальца.

На медиальной поверхности пяточной кости идет *желоб* — *sulcus calcanei*, участвующий в образовании синуса заплюсны. С помощью трех суставных поверхностей пяточная кость соединяется с соседними.

Центральная кость заплюсны, или *ладьевидная кость* — *os tarsi centrale*, s. *os naviculare* (*tc*), располагается между таранной, I, II и III заплюсневыми костями и латерально от IV заплюсневой кости. У собаки она ковшеобразной формы, с проксимальной ямкообразной суставной фасеткой. У свиньи она сходна с IV заплюсневой костью, но более сжата с боков. У рогатого скота центральная кость срослась с IV заплюсневой, у лошади в виде округлочетырехугольной пластинки.

I заплюсневая, или *медиальная клиновидная кость* — *os tarsale I*, s. *os cuneiforme mediale* (*tI*) — у собаки плоская, сапожкообразная, у свиньи плоская и вытянута сверху вниз, у рогатого скота круглая, у лошади часто срастается со II заплюсневой.

II заплюсневая, или *промежуточная клиновидная кость* — *os tarsale II*, s. *os cuneiforme intermedium* (*tII*) — у собаки клиновидной формы, основанием обращена плантарно, у свиньи плоская, вытянута сверху вниз, у рогатого скота срослась с III заплюсневой, у лошади — с I, крючковидной формы.

III заплюсневая, или *латеральная клиновидная кость* — *os tarsale III*, s. *os cuneiforme laterale* (*tIII*) — у собаки клиновидной формы и основанием обращена дорсально, у свиньи уплощенная, квадратная, у рогатого скота срослась со II в округлочетырехугольную плоскую кость, вытянутую спереди назад, у лошади имеет сходство с центральной заплюсневой костью.

IV заплюсневая, или *кубовидная кость* — *os tarsale IV*, s. *os cuboideum* (*tIV*) — лежит латерально между пяточной и плюсневыми костями, кубовидной формы. У собаки она вытянута вверх, на латеральной поверхности выступает отросток, направленный дистально. У свиньи кость сходна с центральной, но более массивна. У рогатого скота она срослась с центральной. У лошади кубовидной формы, вытянута спереди назад.

б) Плюсна — *metatarsus* — представлена I—V плюсневыми костями — *ossa metatarsalia* (*mtI* — *mtV*). У собаки I плюсневая кость короткая, клиновидная, у свиньи I отсутствует, у жвачных II плюсневая кость чечевичеобразной формы. В остальном по своему строению плюсневые кости сходны с пяточными костями, но они длиннее и массивнее.

в) Кости пальцев стопы имеют сходное строение с костями пальцев кисти. У лошади I и II фаланги короче, чем на грудных конечностях, стенка копытовидной фаланги более вертикально поставлена, подошвенная поверхность сжата с боков.

УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ — SYNDESMOLOGIA

Соединение костей — *juncturae ossium*, s. *articulationes* — обеспечивает объединение костей скелета в единую, сложную, закономерную сочетанную систему рычагов движения, опоры и защиты тела животного.

Различия в функциональном значении отдельных костей или их сочетаний в жизнедеятельности организма обуславливают и то многообразие, которое имеет место в их соединениях между собой. Рельеф поверхностей сочленяющихся костей как ни одна другая деталь костей отражает в себе закон единства формы и функции, что имеет большое значение при сравнительно-анатомических и палеонтологических исследованиях.

Учитывая, что суставы, особенно конечностей, относятся к наиболее часто поражаемым органам домашних животных, знать видовые различия их строения необходимо для ветеринарных специалистов как при диагностике заболеваний, так и при проведении лечебных мероприятий.

ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ И ИХ РАЗНОВИДНОСТИ

Различают два типа соединений костей — непрерывное и прерывное.

Непрерывное соединение костей, или сращение — Synarthrosis

Непрерывное соединение костей отмечают между костями, где требуются значительная прочность и ограниченная подвижность между соединяющимися костями, обеспечивающими или функцию защиты (кости черепа), или опоры (кости позвоночного столба, грудины, тазового пояса), или они отражают этапы развития отдельных костей (соединение частей позвонка, затылочной кости, диафиза с эпифизами трубчатых костей).

Прочность соединения костей и степень подвижности между ними зависят от вида ткани, располагающейся между ними, которая может быть фиброзной (фиброзное соединение), хрящевой (хрящевое соединение) или костной (костное соединение).

Фиброзное соединение — *junctura fibrosa* — характеризуется наличием между соединяющимися костями фиброзной ткани, и в зависимости от степени ее выраженности и отношения к соединяющимся костям оно делится на несколько разновидностей.

а) **Синдесмоз** — *sindezmosis* — соединение костей фиброзной тканью, в которой коллагеновые пучки с помощью рыхлой соединительной ткани объединены в связки или мембраны (межкостные связки, широкие связки таза, затылочноатлантная мембрана).

б) **Швы** — *sutura* (рис. 48) — соединяют пластинчатые кости черепа. В зависимости от формы краев соединяющихся костей и их взаимоотношений швы бывают: **зубчатые** — *sutura serrata*, когда зубцы краев одной кости входят в соответствующие зубцы другой кости (носоловый шов, сагиттальный); **листочковые** — *sutura foliata* — края одной кости имеют отдельные зубцы в виде листочков, глубоко вдающиеся в соответствующие углубления другой кости; **чешуйчатые** — *sutura squamosa* — края одной кости накладываются (как чешуя рыбы) на края другой кости (теменная часть имеет меньшую мозговую поверхность из-за того, что она височным краем «наползает» на чешую височной кости); **плоские** — *sutura plana* — соединяющиеся кости имеют гладкие поверхности (соединение носовых костей между собой).

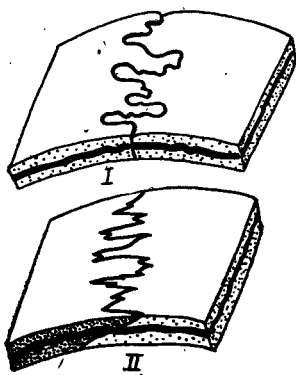


Рис. 48. Схема шовного соединения:

I — зубчатый шов (*sutura serrata*); II — чешуйчатый шов (*sutura squamosa*).

Чешуйчатый и плоский швы по сравнению с зубчатым и тем более с листовидным относятся к менее прочным соединениям.

в) **Вколачивание** — *omphosis* — как особая разновидность фиброзного соединения встречается при соединении зубов в луночках резцовой, верхнечелюстной и нижнечелюстной костей.

Хрящевое соединение — *junctura cartilaginea, s. synchondrosis* — характеризуется наличием между соединяющимися костями хрящевой прослойки, которая может иметь различную толщину и в своей основе или волокнистый хрящ (межпозвоночные диски), или гиалиновый (соединения диафиза с эпифизами, тела затылочной кости с клиновидной). Разновидностью хрящевого соединения является симфиз — *symphysis* — между правой и левой тазовыми костями, где в хрящевой основе у самок есть полость, обеспечивающая некоторое расхождение костей таза при родах.

Костное соединение как самостоятельная разновидность соединений не выделяется, так как оно развивается на месте фиброзного или хрящевого соединений за счет замещения их костной тканью, что особенно выражено в скелете головы и трубчатых костях конечностей.

Прерывное, или синовиальное, соединение — *junctura sinovialis, s. Diarthrosis*

Синовиальное соединение характеризуется наличием между костями *суставной полости* — *cautum articulare*, заполненной синовиальной жидкостью. В образовании суставной полости участвуют суставная капсула, суставные хрящи и, кроме того, могут быть как внутрисуставные включения (диски, мениски, связки), так и внесуставные образования (внесуставные связки, сесамовидные кости). Суставы, не имеющие внутрисуставных включений, называются *простыми* — *articulatio simplex*, а при наличии их — *сложными* — *articulatio composita*.

Строение сустава. 1. **Капсула сустава** — *capsula articularis* — состоит из наружной, или фиброзной, и внутренней, или синовиальной оболочек. Толщина капсулы и степень ее натяжения не только в разных суставах, но и в различных участках одной и той же капсулы неодинаковы, что находится в зависимости от степени подвижности в суставах и от развития его связочного аппарата.

Наружная оболочка капсулы, или *фиброзная мембрана* — *membrana fibrosa*, является продолжением надкостницы, которая переходит с одной сочленяющейся кости на другую. В результате местного утолщения фиброзной мембраны могут образовываться добавочные связки сустава.

Внутренняя оболочка, или *синовиальная мембрана* — *membrana synovialis*, построена из рыхлой соединительной ткани, имеет складчатое строение, богато пронизана кровеносными сосудами и нервными элементами, которых более всего в синовиальных ворсинках — *villi synovialis*, где вырабатывается синовия.

2. **Суставной хрящ** — *cartilago articularis* — покрывает трущиеся поверхности сочленяющихся костей, построен из гиалинового хряща. Ему свойственны гладкая поверхность, значительная упругость, что очень важно для обеспечения скольжения соединяющихся костей и смягчения ударов при движении. У лошади, жвачных и в меньшей степени у животных других видов на суставной поверхности сочленяющихся костей, особенно в локтевом, запястьевом и суставах пальцев, имеются синовиальные ямки — *fossa synovialis* — и желоба, выполняющие важную роль в перемещении синовиальной жидкости между отделами суставной полости.

3. **Синовия** — *synovia* — тягучая жидкость желтоватого цвета, выполняющая роль универсальной смазки трущихся поверхностей костей, служит питательной средой для суставных хрящей, обеспечивает их склеивание и играет буферную роль при опоре (В. Г. Касьяненко, 1956).

4. **Внутрисуставные включения** могут быть представлены хрящевыми и фиброзными образованиями.

Внутрисуставные хрящи подразделяются на суставные диски — *discus articularis* — и суставные мениски — *meniscus articularis*, которые выравнивают инконгруентные поверхности суставов, играют буферную роль и облегчают скольжение в суставах.

Внутрисуставные связки (крестовидная связка коленного и связка головки бедренной кости) выполняют механическую функцию, повышая надежность укрепления суставов и предотвращая их вывихи.

5. **Связки суставов** — *ligamentum articularis* — могут быть внекапсулярными — *ligg. extracapsularis*, укрепляющими сустав с его боковых сторон, и добавочными, или интракапсулярными — *ligg. intracapsularis*, являясь местным утолщением фиброзного слоя капсулы сустава.

Внекапсулярные связки обеспечивают движение сустава по строго определенной оси и ограничивают иные движения. Интракапсулярные связки усиливают фиксирующую функцию основных связок (например, пальмарные связки запястья и плантарные связки заплюсны). Добавочные связки суставов могут образовываться также за счет мышц, их сухожилий или развиваться вторично вместе с развитием сесамовидных костей (например, подвешивающая связка сесамовидных костей пястно-пальцевого сустава).

Развитие соединений костей

Непрерывный тип соединения костей в основном присущ низшим позвоночным, обитающим в водной среде, где от соединений отдельных костей требуется не столько подвижность, сколько упругость, что можно видеть на примере соединения отдельных сегментов позвоночного столба рыб. С выходом на сушу, в связи с развитием конечностей и их совершенствованием в активной локомоторной функции, происходят развитие и дифференциация соединений костей в соответствии с их функцией.

В онтогенезе кости сначала соединяются мезенхимой, преобразующейся затем в соединительную ткань, которая прочно укрепляет края соседних костей с помощью *синдесмоза*, или при посредстве *швов*. Если на месте их соединения развивается хрящевая ткань, то такое соединение получает название *синхондроза*. Как синдесмоз, так и синхондроз впоследствии может быть замещен костной тканью, т. е. развивается *синостоз*.

При развитии прерывного соединения первоначально между концами обеих хрящевых закладок будущих костей сохраняется прослойка мезенхимной бластемы (рис. 49 — А), в которой после образования очагов окостенения и в результате рассасывания мезенхимы образуется узкая щель (Б—В). С увеличением размеров щели происходит оформление первичной полости сустава, в стенке которой из наружного слоя мезенхимных клеток формируется фиброзная мембрана, а из внутреннего — синовиальная выстилка, преобразующаяся затем в синовиальную мембрану.

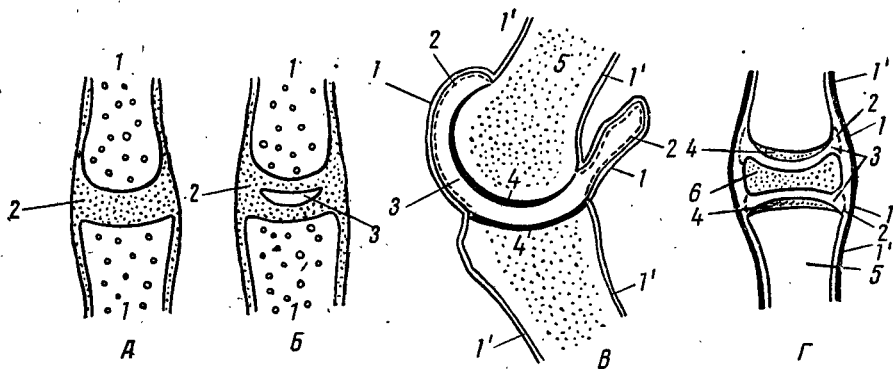


Рис. 49. Развитие и строение сустава:

А — сращение; 1 — хрящевые закладки костей; 2 — скопление мезенхимы на месте соединения развивающихся костей; Б — начало образования полости сустава (3); В — простой сустав (плечевой); Г — сложный сустав (коленный); 1 — *membrana fibrosa*; 1' — *periosteum*; 2 — *membrana synovialis*; 3 — *cavum articulare*; 4 — *cartilago articularis*; 5 — *os*; 6 — *meniscus articularis*.

В сложных суставах часть мезенхимной ткани внутри состава участвует в образовании хрящевых включений или внутрисуставных связок, а в капсуле сустава могут получить развитие внутрикапсулярные связки и даже сесамовидные кости (бедроберцовый и пястнопальцевые суставы).

Морфофункциональная характеристика суставов

Функция суставов определяется его степенями свободы, т. е. проявляется определенная зависимость от количества осей движения, что, в свою очередь, обусловлено формой суставных поверхностей сочленяющихся костей.

По функции суставы подразделяются на одно-, дву- и многоосные.

Одноосные суставы обеспечивают движение по одной оси, которая проходит поперечно к продольной оси сочленяющихся костей. По форме трущихся поверхностей одноосные суставы могут быть блоковидными и цилиндрическими (рис. 50—4).

Блоковидный сустав — *ginglim* — образуется блоком одной кости и соответствующей вогнутой поверхностью другой кости. Движение в блоковидных суставах возможно или в сторону уменьшения угла сустава — *сгибание* — *flexio*, или в сторону его увеличения — *разгибание* — *extensio*. Ограничение этих движений осуществляется боковыми связками; усиливать ся оно может за счет внутрикапсулярных связок.

На суставных поверхностях блоковидных суставов имеются гребни; им соответствуют углубления на поверхностях присоединяющихся костей. Если гребни и желоба располагаются под некоторым углом к продольной оси сочленяющихся костей, то такие суставы называются *винтообразными*. В таких суставах возможны смещения продольных осей сочленяющихся костей, что наиболее четко проявляется в локтевом и особенно в запястном суставах лошади. Данное соединение способствует значительному выигрышу в силе при разгибании сустава (Н. В. Михайлов, 1961).

Цилиндрический, или колесовидный, сустав — *articulatio trochoidea* — имеет ось вращения, проходящую параллельно продольной оси сочленяющихся костей и обеспечивающую движение наружу — *supinatio*, внутрь — *pronatio* — или вправо-влево, т. е. вращение — *rotatio*. В цилиндрических суставах обязательно присутствует кольцевидная, или поперечная, связка. К ним относятся атлантоосевой и лучелоктевой (у хищных). Последний вместе с лучезапястным дистальным суставом обеспечивает комбинированные движения кистью, которые особенно выражены у приматов, несколько слабее у грызунов и некоторых хищных.

Двуосные суставы обеспечивают движение по двум взаимно перпендикулярным плоскостям. По форме трущихся поверхностей двуосные суставы могут быть эллипсоидными, мыщелковыми и седловидными.

Эллипсоидный сустав — *articulatio ellipsoidea* — имеет на одной кости выпуклую, а на противоположной — вогнутую суставные поверхности овальной формы с неодинаковой кривизной в двух направлениях. В этом суставе возможны движения по одной оси в сторону сгибания и разгибания, а по другой — в сторону отведения и приведения — *abductio et adductio* (2). Связки в эллипсоидных суста-

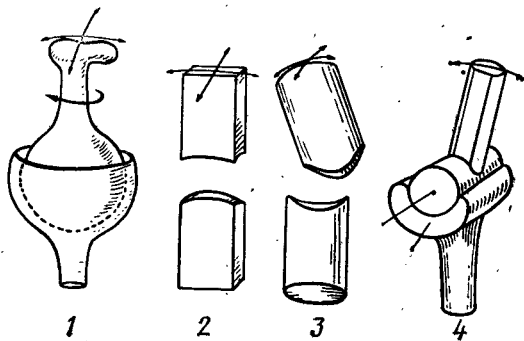


Рис. 50. Типы суставов:

1 — шаровидный (art. spherioidea); 2 — эллипсоидный (art. ellipsoidea); 3 — седловидный (art. sellaris); 4 — блоковидный (ginglimus).

вах располагаются перпендикулярно осям вращения и ближе к их концам.

К эллипсоидным суставам можно отнести лучезапястный сустав некоторых грызунов (нутрия) и хищных (кошка и собака).

Мыщелковый сустав — *articulatio condylaris* — имеет на одной кости два мыщелка с выпуклыми и несколько вытянутыми формами суставных поверхностей, которым на противоположной кости соответствуют аналогичной формы углубления, а если таковых нет (например, в коленном составе), то их восполняют внутрисуставные мениски, устраняющие их неконгруэнтность (несовместимость). По своей функции мыщелковый сустав имеет много общего с эллипсоидным и блоковидным суставами.

Седловидный сустав — *articulatio sellaris* — образован двумя вогнутыми поверхностями сочленяющихся костей, у которых продольные оси взаимно перекрещиваются. К таким суставам относится височнонижнечелюстной сустав, в котором возможны движения в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, обеспечивая смыкание и размыкание челюстей и их боковые движения (3).

Многоосные суставы имеют все три степени свободы, обеспечивая тем самым возможность осуществления круговых движений — *circumductio*. К ним относятся шаровидные, или чашеобразные, суставы — *articulatio spherioidea, s. cotylica*, у которых одна из сочленяющихся костей имеет шаровидную форму, или головку, а другая — соответствующую ямку или чашеобразное углубление (1). Движения в таких суставах возможны в сторону сгибания и разгибания, приведения и отведения, вращения наружу и внутрь, а также и кружение. К ним относятся плечевой и тазобедренный суставы.

Кроме перечисленных разновидностей суставов, имеются еще и **безосные суставы**, к которым относится плоский сустав — *articulatio plana*; Плоские суставы относят к скользящим (соединения суставных отростков позвонков) или к тугим (соединения костей дистального ряда запястного и заплюсневых суставов с пястными и заплюсневыми костями). Поверхности сочленяющихся костей в плоских суставах иногда сравнивают с поверхностью шара, имеющего большой радиус, поэтому движение в них теоретически возможно во всех трех взаимно перпендикулярных плоскостях, что практически заметить невозможно.

Соединения костей осевого скелета

В осевом скелете различают соединения костей скелета головы, позвоночного столба и костей грудной клетки.

Соединения костей скелета головы

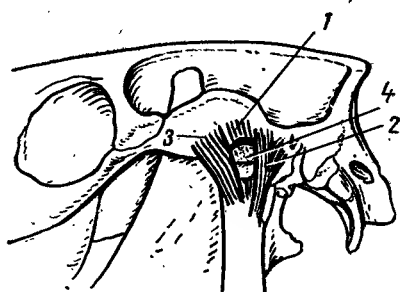


Рис. 51. Височнонижнечелюстной сустав лошади:

1 — capsula articularis; 2 — lig. caudale; 3 — lig. laterale; 4 — discus articularis.

Кости черепа и лица соединяются между собой преимущественно непрерывно или посредством соединительной ткани (швы) или хряща (кости основания черепа) и в меньшей степени прерывно, или суставным соединением (нижняя челюсть с височной, затылочная кость с атлантом, отдельные членики подъязычной кости между собой).

Височнонижнечелюстной сустав — *art. temporomandibularis* (рис. 51) — сложный, двусный сустав. Неконгруэнтность его суставных поверхностей выравнивается за счет суставного диска — *discus articularis*. Движения в сус-

таве направляются латеральной, каудальной и крылонижнечелюстной связками — *ligg. laterale, caudale et pterygomandibulare*.

На подъязычной кости большие рога с телом соединяются синостозом, а малые рога с телом и отдельные членики между собой — с помощью или хряща, или суставными капсулами (см. Скелет головы).

Соединения позвонков

Позвонки между собой соединяются по смешанному типу. Тела позвонков соединяются хрящевой и фиброзной тканями, нервные дуги — соединительной тканью, суставные отростки — суставными капсулами, позвонки с ребрами — суставами головок и бугорков ребер. Исключение составляют первые два шейных позвонка, которые между собой и с затылочной костью соединяются суставами.

Между телами позвонков (рис. 52) располагаются *межпозвоночные диски* — *disci intervertebrales*, в которых различают периферическую часть, или фиброзное кольцо — *anulus fibrosus* (7), и центральную часть, или пульпозное ядро — *nucleus pulposus* (7'). Фиброзные волокна, перекрещиваясь друг с другом, обеспечивают большую прочность соединения и ограничивают вращательные движения между позвонками. Пульпозное ядро представляет собой остаток хорды и придает позвоночному столбу упругость и эластичность. Максимальная толщина межпозвоночных дисков в хвостовом, меньше — в шейном и поясничном и незначительная — в грудном отделе. Общая длина всех межпозвоночных дисков в шейном и спинном отделах составляет у лошади 6%, у собаки — до 16% их общей длины.

В позвоночном отделе различают межсегментные связки: *междугловые*, или *желтые* — *ligg. flava*, *межостистые* — *ligg. interspinalia* — и *межпоперечные* — *ligg. intertransversaria*. Последние две особенно развиты у копытных. У лошади в поясничном отделе между 5-м и 6-м, 6-м позвонком и крылом крестцовой кости поперечные отростки имеют суставные соединения — *art. intertransversariae lumbales et art. intertransversaria lumbosacralis*.

Наряду с межсегментными связками в позвоночном столбе имеются и общие связки. *Дорсальная и вентральная продольные связки* — *ligg. longitudinale dorsale et ventrale* — проходят вдоль тел позвонков, из которых

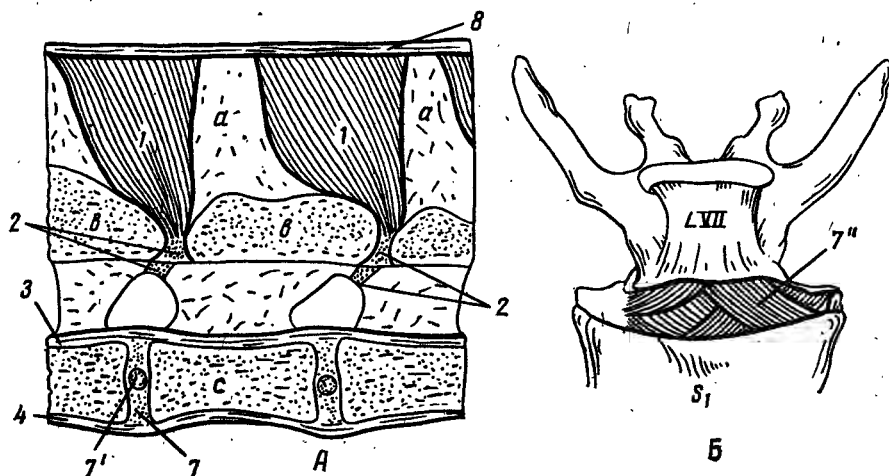


Рис. 52. Соединение позвонков:

Сегменты позвонков (А — срез в медианной плоскости, Б — с вентральной поверхности — соединение последнего поясничного позвонка с крестцовой костью); 1 — *ligg. interspinalia*; 2 — *ligg. flava*; 3 — *lig. longitudinale dorsale*; 4 — *lig. longitudinale ventrale*; 7 — *disci intervertebrales*; 7' — *nucleus pulposus*; 7'' — *anulus fibrosus*; 8 — *lig. supraspinale*; а — остистый отросток; б — дуга позвонка; с — тело позвонка; LVII — последний поясничный позвонок; S₁ — первый крестцовый позвонок.

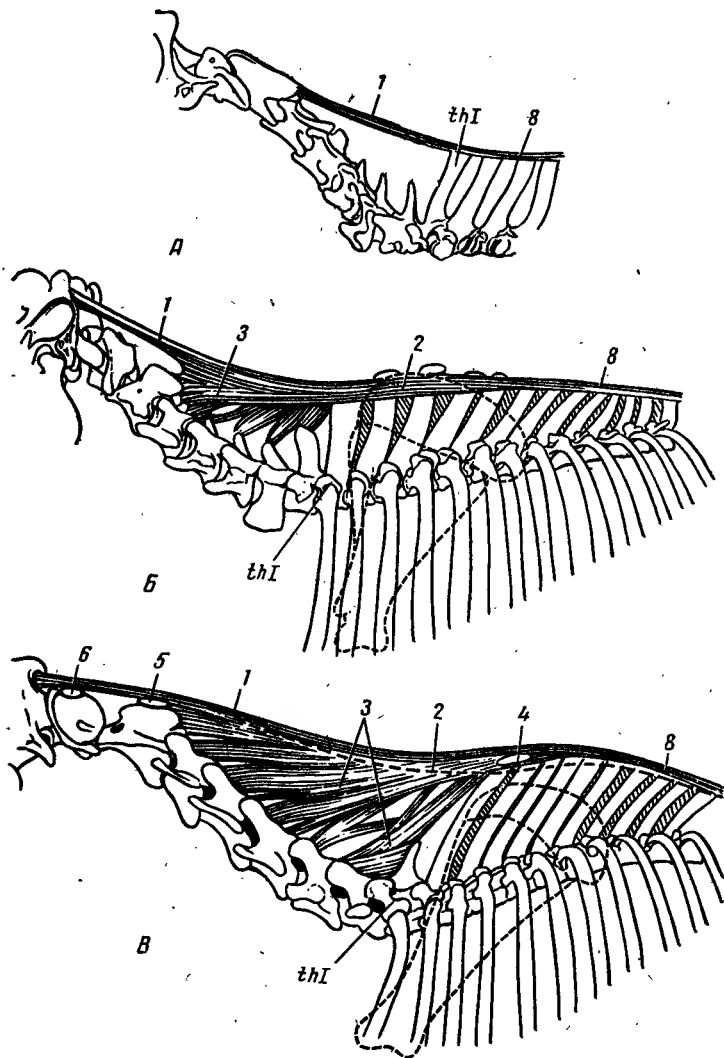


Рис. 53. Выйная связка:

А — собаки; Б — коровы; В — лошади; 1 — lig. nuchae (funiculus nuchae); 2 — lig. nuchae (pars cucularis); 3 — lig. nuchae (lamina nuchae); 4 — bursa subligamentosa supraspinalis; 5 — bursa subligamentosa nuchalis caudalis; 6 — bursa subligamentosa nuchalis cranialis; 8 — lig. supraspinale; thI — первый грудной позвонок.

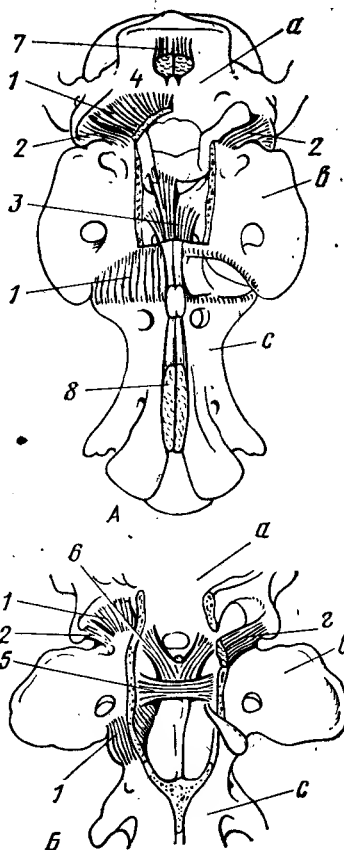
дорсальная располагается внутри позвоночного канала от осевого позвонка до крестцовой кости, а вентральная проходит по вентральной поверхности тел от последних грудных позвонков до крестцовой кости. По своему ходу дорсальная продольная связка имеет закрепления на каждом межпозвоночном диске.

Надостистая связка — lig. supraspinale (8) — располагается на вершинах остистых отростков грудных, поясничных и крестцовых позвонков. На шее она переходит в канатик выйной связки.

Выйная связка — lig. nuche (рис. 53) — состоит из канатика и пластинок. Канатик выйной связки — funiculus nuche (1) — является продолжением надостистой связки и проходит от наиболее высоких остистых отростков грудных позвонков до затылочной чешуи. У крупного рогатого скота и лошади канатик в области первых грудных позвонков расширяется и вместе с надостистой связкой образует капюшообразное расширение.

Рис. 54. Атлантозатылочный и атлантоосевой суставы:

А — лошади; Б — собаки; 1 — capsula articularis; 2 — lig. laterale; 3 — ligg. alaria; 4 — membrana tectoria; 5 — lig. transversum atlantis; 6 — lig. longitudinale; 7 — lig. nuchae (funiculus nuchae); 8 — lig. nuchae (lamina nuchae); а — затылочная кость; в — атлант; с — осевой позвонок.



Парная пластинка выйной связки — lamina nuchae (3) — берет начало от остистых отростков шейных позвонков, начиная с осевого позвонка, и заканчивается на канатике выйной связки.

У свиньи выйная связка отсутствует, а у собаки выражен лишь ее канатик. У лошади под канатиком имеются три подвязочные бursы, из которых одна располагается над атлантом — краниальная выйная bursa — b. subligamentosa nuchalis cranialis (6), вторая — над осевым позвонком — каудальная выйная bursa — b. subligamentosa nuchalis caudalis (5) — и третья — над остистыми отростками 2-, 3- и 4-го грудных позвонков — надостистая bursa — b. subligamentosa supraspinalis.

Краниальные и каудальные суставные отростки позвонков образуют *дуготростчатые соединения* — juncturae zygapophysiales, которые имеют лишь суставные капсулы.

Атлантозатылочный сустав — art. atlantooccipitalis (рис. 54) — двусосный, образован мышечками затылочной кости и краниальными суставными ямками атланта, окруженными суставными капсулами. Полости суставов сообщаются между собой, а у собаки и с полостью атлантоосевого сустава.

Пространства между дорсальной дугой атланта и затылочной чешуей, а также между вентральной дугой и базилярной частью затылочной кости прикрыты *дорсальной и вентральной атлантозатылочными мембранами* — membrana atlantooccipitalis dorsalis et ventralis. Между мембранами и капсулами сустава проходит спинной мозг.

От краниальных краев крыльев атланта к яремным отросткам отходят правая и левая *боковые связки* — ligg. laterale (2).

Атлантоосевой сустав — art. atlantoaxialis — сложный, одноосный, образован каудальными суставными ямками атланта и вентральной суставной поверхностью осевого позвонка. Имеет капсулу сустава, покрывающую мембрану — membrana tectoria, расправленную между дорсальной дугой атланта и позвоночной дугой осевого позвонка, и ряд связок зубовидного отростка, соединяющих осевой позвонок с атлантом и затылочной костью.

Связка *верхушки зуба* — lig. apicis dentis — является остатком хорды. Тянется от вершины зуба осевого позвонка и заканчивается на основной части затылочной кости. Сверху она прикрыта *продольной связкой* — lig. longitudinale, берущей начало от дорсальной поверхности зуба осевого позвонка и закрепляющейся на вентральном крае большого отверстия затылочной кости. У лошади от нее обособляются боковые пучки, которые закрепляются на боковых стенках атланта и носят название *крыловых связок* — ligg. alaria (3).

Через зубовидный отросток перекидывается *поперечная связка атланта* — *lig. transversum atlantis* (5), которая удерживает его на суставной поверхности вентральной дуги атланта. У крупных жвачных на вентральной поверхности сохраняется остаток вентральной продольной связки позвоночного столба — *lig. longitudinale ventrale*, ее пучки начинаются на теле осевого позвонка, а закрепляются на вентральном бугорке атланта.

Соединения ребер

Ребра соединяются с позвонками, а посредством реберных хрящей — с грудиной и друг с другом.

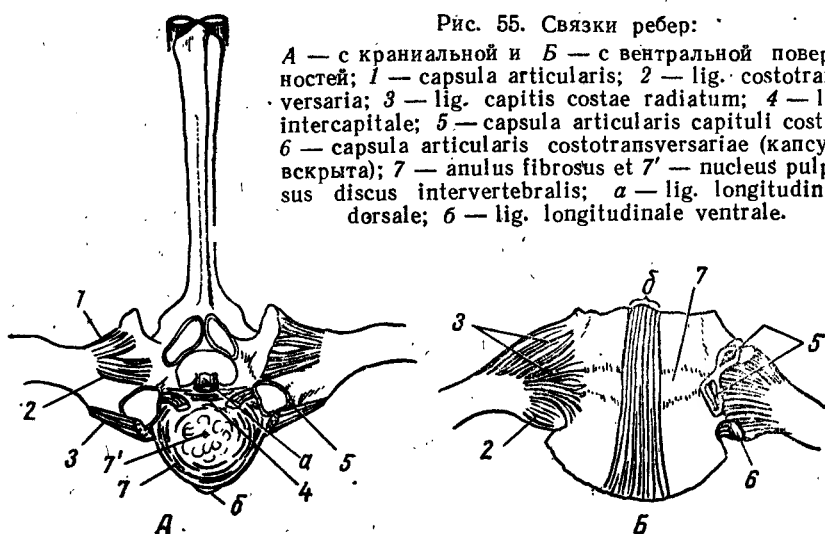
Ребернопозвоночные суставы — *art. costovertebrales* (рис. 55) — представлены комбинацией суставов головок ребер и ребернопоперечных суставов, обеспечивающих строго определенные и взаимозависимые движения грудной клетки при дыхании.

а) **Сустав головки ребра** — *art. capitis costae* — сложный, вращательный. В его образовании принимают участие краниальная и каудальная реберные ямки двух соседних позвонков и головка ребра. Полость сустава подразделяется на передний и задний отделы, между которыми проходит внутрисуставная связка головки ребра — *lig. capitis costae intraarticulare*, являющаяся частью общей связки головок соименных ребер — *lig. intercapitale* (4).

Наряду с капсулой сустава и названной связкой сустав укрепляется радиальной связкой головки ребра — *lig. capitis costae radiatum*, которая отходит от вентральной поверхности шейки ребра и веерообразно заканчивается на телах обоих позвонков.

б) **Ребернопоперечный сустав** — *art. costotransversaria* — плоский, скользящий, имеет капсулу — *capsula articularis* — и ребернопоперечную связку — *lig. costotransversarium*. Последняя берет начало на шейке ребра и закрепляется на поперечном отростке позвонка (2). Последнее ребро с первым поясничным позвонком соединяется поясничнореберной связкой — *lig. lumbocostalia*.

Груднореберные суставы — *art. sternocostales* — образуются вентральными концами реберных хрящей истинных ребер. Они имеют суставную капсулу — *capsula articularis* — и радиальные груднореберные связки — *ligg. sternocostalia radiata*.



Соединения грудины

Сегменты грудины соединяются между собой с помощью синхондроза. У свиньи и жвачных рукоятка с телом имеет синовиальный сустав — *art. synovialis manubriosternalis*, окруженный капсулой сустава. Дорсальная поверхность грудины имеет связку — *lig. sterni*, соединяющую сегменты между собой. У свиньи и жвачных аналогичная связка проходит и по вентральной поверхности, где она называется *мембраной грудины* — *membrana sterni*.

Соединения костей периферического скелета

Соединения костей грудной конечности

Плечевой сустав — *art. humeri* — простой, многоосный, имеет капсулу — *capsula articularis* — и коракоидноплечевую связку — *lig. coracohumerales*. У копытных роль боковых связок выполняют заостренная и подлопаточная мышцы.

Локтевой сустав — *art. cubiti* (рис. 56) — ~~сложный~~, комбинированный, объединяющий **плечелоктевой** — *art. humeroulnaris*, **плечелучевой** — *art. humeroradialis* и **проксимальный лучелоктевой** — *art. radioulnaris proximalis*. Все эти суставы выражены у хищных, тогда как у копытных в результате срастания локтевой кости с лучевой вращательные движения в локтевом суставе становятся невозможными.

Наряду с *капсулой сустава* (1) с боков сустава проходят *медиальная и латеральная коллатеральные связки* — *ligg. collaterale mediale et laterale* (2, 3).

Медиальная коллатеральная связка у копытных усилена пучком фиброзных волокон, представляющих собой видоизмененный круглый пронатор. У хищных латеральная коллатеральная связка, разделившись на две ножки, закрепляется на локтевой кости, охватывая со всех сторон шейку лучевой кости, образуя кольцевую связку лучевой кости — *lig. anulare radii* (5).

У собаки имеется еще *локтевая связка* — *lig. olecrani*, берущая начало от краниомедиального края локтевого отростка и закрепляющаяся на медиальном надмыщелке плечевой кости. Она построена из эластических волокон. Лучевая и локтевая кости у плотоядных соединены между собой *межкостной связкой предплечья* — *lig. interosseum antebrachii*, которая выражена от проксимального конца до середины предплечья.

Дистальный лучелоктевой сустав — *art. radioulnaris distalis* — име-

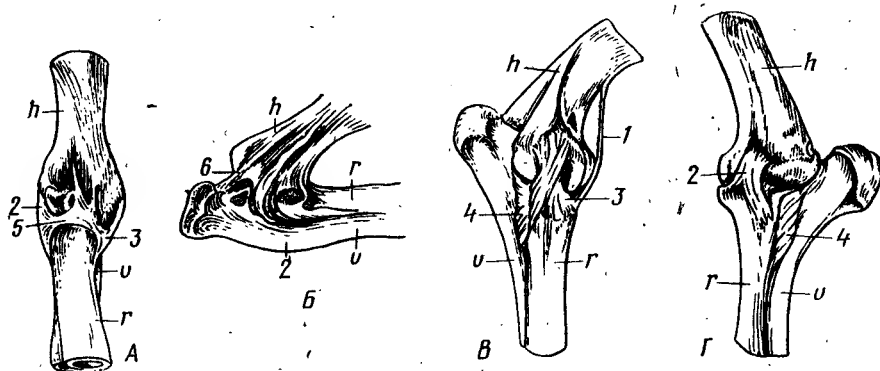


Рис. 56. Локтевой сустав:

А, Б — собаки; В — лошади; Г — коровы; 1 — *capsula articularis*; 2 — *lig. collaterale laterale*; 3 — *lig. collaterale mediale*; 4 — *lig. interosseum antebrachii*; 5 — *lig. anulare radii*; 6 — *lig. olecrani*; h — *humerus*; r — *radius*; u — *ulna*.

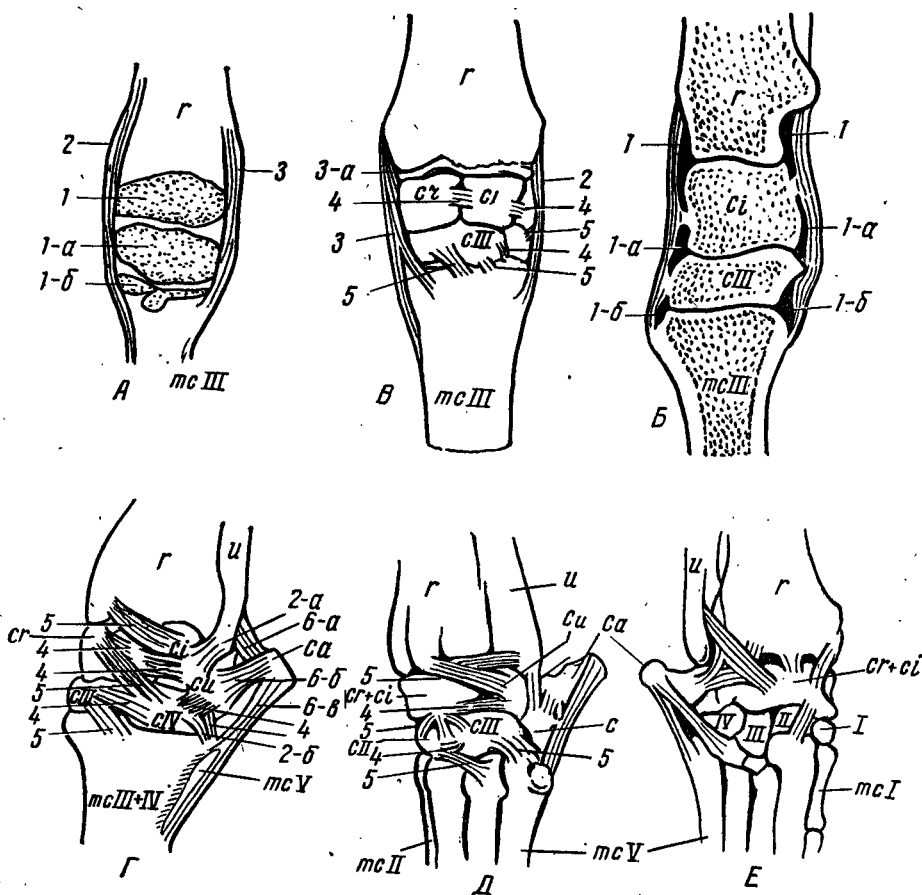


Рис. 57. Запястный сустав:

А, Б и В — лошади с дорсальной поверхности, на сагитальном срезе и после удаления стенки капсулы; Г — коровы с дорсолатеральной поверхности; Д — собаки с дорсолатеральной и Е — с пальмарной поверхности; 1 — capsula articularis (radiocarpea); 1a — intercarpea, 1b — carpometacarpea; 2 — lig. collaterale carpi laterale; 2a — lig. ulnocarpeum palmare; 2b — lig. carpometacarpea dorsalis (IV); 3 — lig. collaterale carpi mediale; 4 — lig. intercarpea dorsalia; 5 — lig. carpometacarpea dorsalis (III); 6 — lig. accessorioulnare (6a), accessorioquartale (6b), accessoriometacarpeum (6); r — radius; u — ulna; cr, ci, cu, ca — ossa carpalia; mc I—IV — ossa metacarpalia.

ется только у хищных и соединяет головку локтевой кости с дистальным концом лучевой кости. Кроме капсулы сустава, здесь выражена *лучелоктевая связка* — lig. radioulnare, которая располагается с краниальной поверхности сочленяющихся костей.

СУСТАВЫ КИСТИ — art. manus. Запястный сустав — art. carpi (рис. 57) — сложный, одноосный, включает в себя **предплечезапястный** — art. antebrachio-carpea, **лучезапястный** — art. radiocarpea, **локтезапястный** — art. ulnocarpea (у хищных и свиньи); **межзапястные** — art. intercarpea, **среднезапястный** — art. mediocarpea и **запястнопястные** суставы — art. carpometacarpea. Кроме того, в запястном суставе выделяют сустав добавочной кости запястья — art. ossis carpi accessorii.

Капсула сустава — capsula articularis — для всех суставов является общей, но на каждом ряду имеет дополнительные закрепления (рис. 57—А и Б), образуя три полости: проксимальную, среднюю и дистальную.

Наряду с боковыми коллатеральными связками — ligg. collaterale carpi laterale et mediale — различают лучезапястные дорсальные и пальмар-

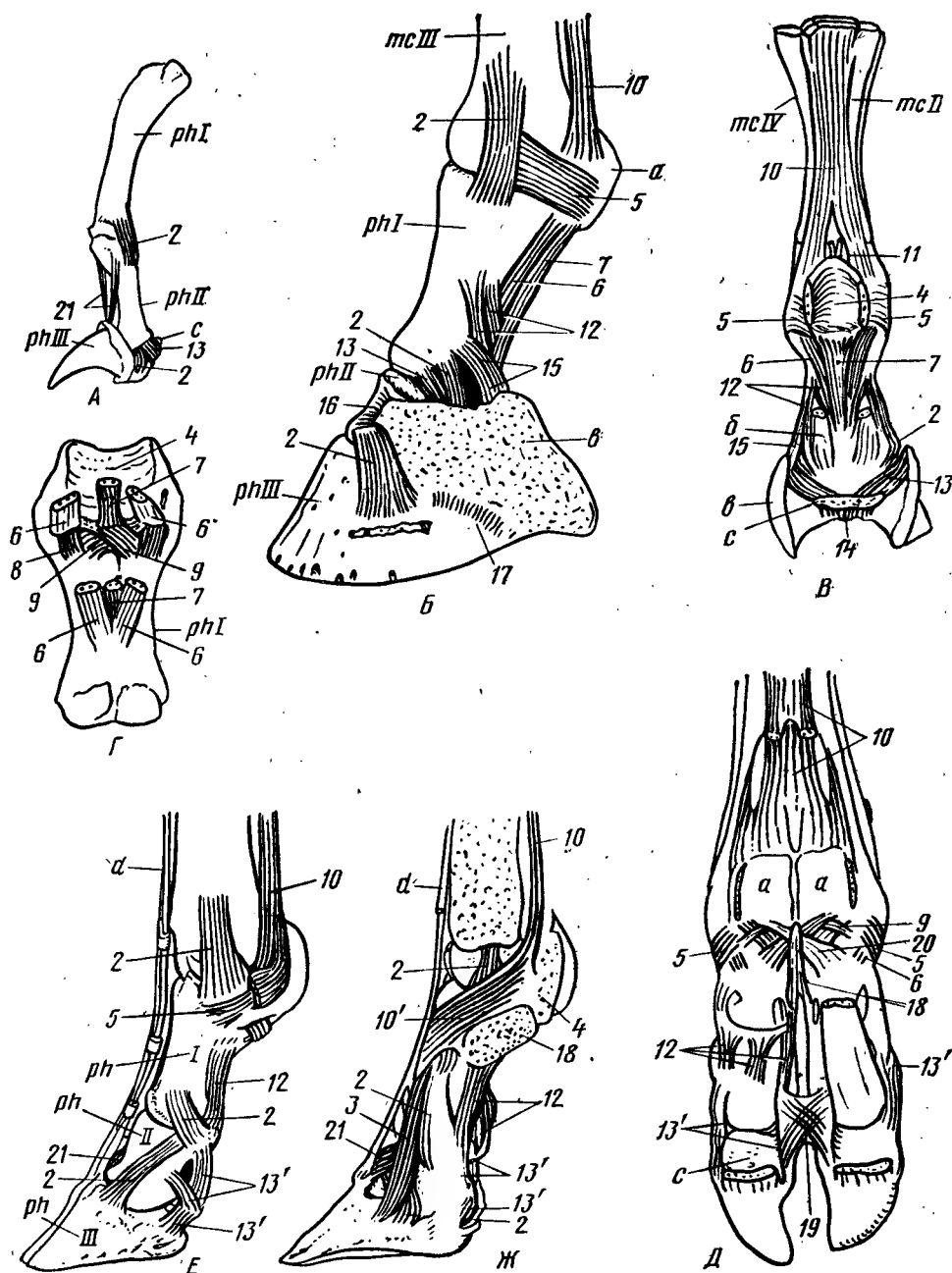


Рис. 58. Связки пальцев:

А — собаки; Б — лошади с латеральной и Б' — с пальмарной поверхностями; Д — коровы с пальмарной, Е — латеральной и Ж — межпальцевой поверхностями; 2 — lig. collaterale laterale; 3 — lig. collateralia interdigitalia; 4 — lig. palmaria; 5 — ligg. sesamoidea collateralia; 6 — ligg. sesamoideum obliquum; 7 — lig. sesamoideum rectum; 8 — ligg. sesamoideum breve; 9 — lig. sesamoideum cruciata; 10 — m. interosseus tertius; 10' — его ветвь к разгибателю пальцев; 11 — lig. metacarpointersesamoideum; 12 — lig. palmaria; 13 — ligg. sesamoidea collateralia; 14 — lig. sesamoideum distale; 15 — ligg. chondrocompediale; 16 — ligg. chondrocoronaria; 18 — lig. interdigitale proximale; 19 — lig. interdigitalia distalia; 20 — lig. phalangos sesamoidea interdigitalia; 21 — lig. dorsale ph III; a — ossa sesamoidea proximalia; b — cartilago ungularis; c — os sesamoideum distale; d — сухожилие общего разгибателя пальцев.

ные — *ligg. ulnocarpeum dorsale et palmare*, локтезапястную пальмарную — *lig. ulnocarpeum palmare* — и радиальную — *lig. carpi radiatum*, располагающиеся с пальмарной поверхности, межзапястные дорсальные и пальмарные — *ligg. intercarpea dorsalia et palmaria*, межкостные межзапястные — *ligg. intercarpea interossea*, запястнопястные дорсальные и пальмарные связки — *ligg. carpometacarpea dorsalia et palmaria*.

В суставе добавочной кости запястья наряду с суставной капсулой выделяют связку добавочной кости с локтевой — *ligg. accessorioulnaris*, с локтевой запястной — *lig. accessorio carpoulnare*, с IV запястной — *lig. accessorioquartale* — и с пястной костью — *lig. accessorio metacarpeum*.

Межпястные суставы — *art. intermetacarpeae* — простые, безосные, имеют суставные капсулы, дорсальные и пальмарные связки — *ligg. metacarpea dorsalia et palmaria*. Между собой пястные кости соединены *межкостными связками* — *ligg. metacarpea interossea*.

Пястнопальцевые суставы — *art. metacarpophalangea* (рис. 58) — сложные, одноосные. Суставные капсулы каждого сустава имеют дорсальные и пальмарные рецессы — *recessus dorsalis et ventralis*. Наряду с коллатеральными и пальмарными связками — *ligg. collateralia et palmaria* — каждый сустав усилен связками сесамовидных костей: коллатеральными — *ligg. sesamoidea collateralia*, пястномежсесамовидной — *lig. metacarpointersesamoideum* (имеется у лошади в виде эластических пучков, расправленных между III пястной костью и фиброзной тканью, соединяющей проксимальные сесамовидные кости), межпальцевой межсесамовидной связкой — *lig. intersesamoidem interdigitale* (у жвачных между аксиальными сесамовидными костями III и IV пальцев), прямой сесамовидной — *lig. sesamoideum rectum*, косыми сесамовидными — *ligg. sesamoidea obliqua*, короткими сесамовидными — *ligg. sesamoidea brevia* — и крестовидными сесамовидными связками — *ligg. sesamoidea cruciata*, которые берут начало на сесамовидных костях и заканчиваются на пальмарной поверхности I фаланги.

У жвачных между проксимальной фалангой одного пальца и проксимальными сесамовидными костями другого пальца имеются межпальцевые фалангосесамовидные связки. Кроме того, у них сильно развита проксимальная межпальцевая связка; в виде короткого пучка она соединяет проксимальные половины проксимальных фаланг III и IV пальцев.

У хищных и свиньи кольцевые связки сухожилий сгибателей прилежащих пальцев соединяются глубокой поперечной пястной связкой — *lig. metacarpeum transversum profundum*.

Первые и вторые фаланги при своем соединении образуют *проксимальные межфаланговые суставы кисти* — *art. interphalangeae proximalis manus*. В них наряду с суставными капсулами, хорошо выражены *коллатеральные и пальмарные связки* — *ligg. collateralia et palmaria*.

Вторые и третьи фаланги образуют *дистальные межфаланговые суставы кисти* — *art. interphalangeae distales manus*; в них наряду с суставными капсулами и коллатеральными связками различают дорсальные — *ligg. dorsalia* (у хищных построена из эластичной ткани), коллатеральные сесамовидные — *ligg. sesamoidea collateralia*, дистальные непарную, осевую и неосевую сесамовидные связки — *ligg. sesamoideum distale impar, axiale et abaxiale*. У жвачных хорошо выражены дистальные межпальцевые связки — *ligg. interdigitalia distalia*. У лошади имеется ряд хрящекопытных связок — *ligg. chondrocompedalia*; они связывают копытные хрящи с венечной костью — *ligg. chondrocoronaria*, с сесамовидной костью — *ligg. chondrosesamoidea*, коллатеральные хрящекопытные — *ligg. chondroungularia collateralia* — и крестовидные хрящекопытные связки — *ligg. chondroungularia cruciata*.

Соединения костей тазовой конечности

Тазовый пояс на позвоночном столбе укрепляется тугим малоподвижным соединением. Вместе с крестцовой костью и первыми хвостовыми поз-

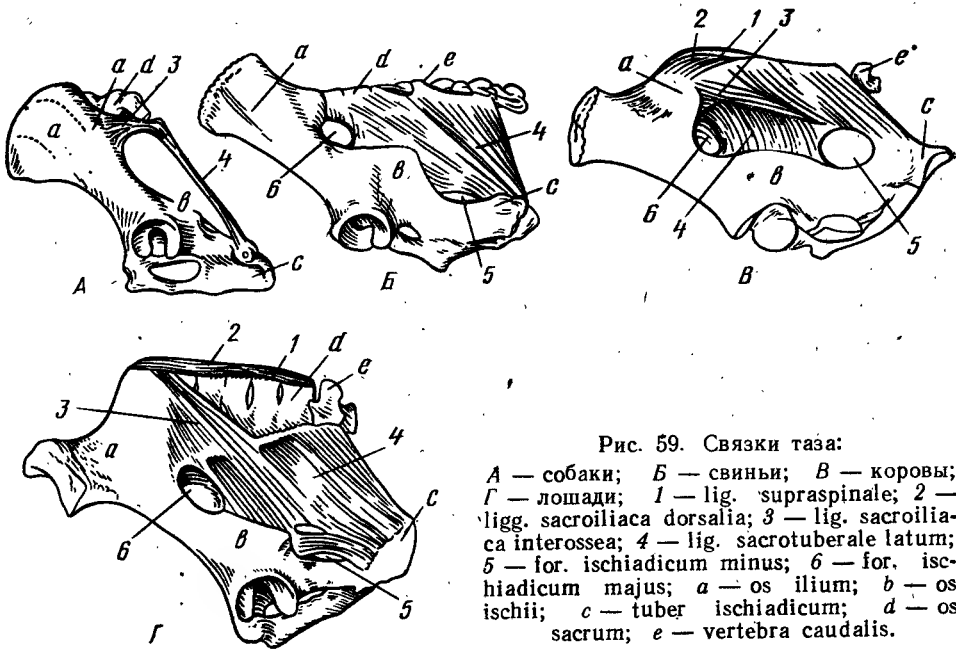


Рис. 59. Связки таза:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — lig. supraspinale; 2 — ligg. sacroiliaca dorsalia; 3 — lig. sacroiliaca interossea; 4 — lig. sacrotuberale latum; 5 — for. ischiadicum minus; 6 — for. ischiadicum majus; a — os ilium; б — os ischii; c — tuber ischiadicum; d — os sacrum; e — vertebra caudalis.

вонками кости таза составляют костную основу тазовой полости (рис. 59). Боковая стенка тазовой полости спереди образована подвздошной и лонной костями, сзади — седалищной костью и *крестцово-бугорковой связкой* — lig. sacrotuberale (4), которая у лошади широкая и носит название lig. sacrotuberale latum. В области большой и малой седалищных вырезок остаются большое и малое *седалищные* отверстия — for. ischiadicum majus et minus (5, 6). Запертое отверстие прикрыто *запирательной мембраной* — membrana obturatoria, в ней проходит запирательный канал — canalis obturatorius.

Крестцовоподвздошный сустав — art. sacroiliaca — представляет собой сращение, лишенное суставной капсулы и укрепленное за счет дорсальных, вентральных и межкостных связок, — ligg. sacroiliaca ventralia, dorsalia et interossea.

Тазобедренный сустав — art. coxae (рис. 60) — *сложный*, многоосный, образован суставной впадиной, увеличенной за счет хрящевых губ — labrum acetabulage, и головкой бедренной кости. Сустав имеет *капсулу* — caps. articularis, в которой можно выделить пучки волокон, составляющих основу *подвздошнобедренной* (lig. iliofemorale), *седалищнобедренной* (lig. ischiofemorale) и *лоннобедренной* (lig. pubofemorale) связок.

Вырезка впадины прикрыта поперечной связкой вертлужной ямки — lig. transversum acetabuli (3). Внутри сустава головка с дном вертлужной ямки соединяется связкой головки бедренной кости — lig. capitis ossis femoris, к ней у лошади присоединяется добавочная связка — lig. accessorium ossis femoris (1), являющаяся одной из конечных ветвей прямой мышцы живота.

Коленный сустав — art. genus (рис. 61) — сложный, одноосный, объединяет бедроперцовый, бедрочашечный и проксимальный межберцовый суставы.

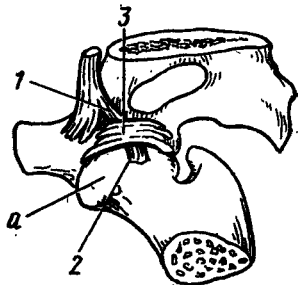


Рис. 60. Связки тазобедренного сустава лошади: 1 — lig. accessorium ossis femoris; 2 — lig. capitis ossis femoris; 3 — lig. transversum acetabuli; a — головка бедренной кости.

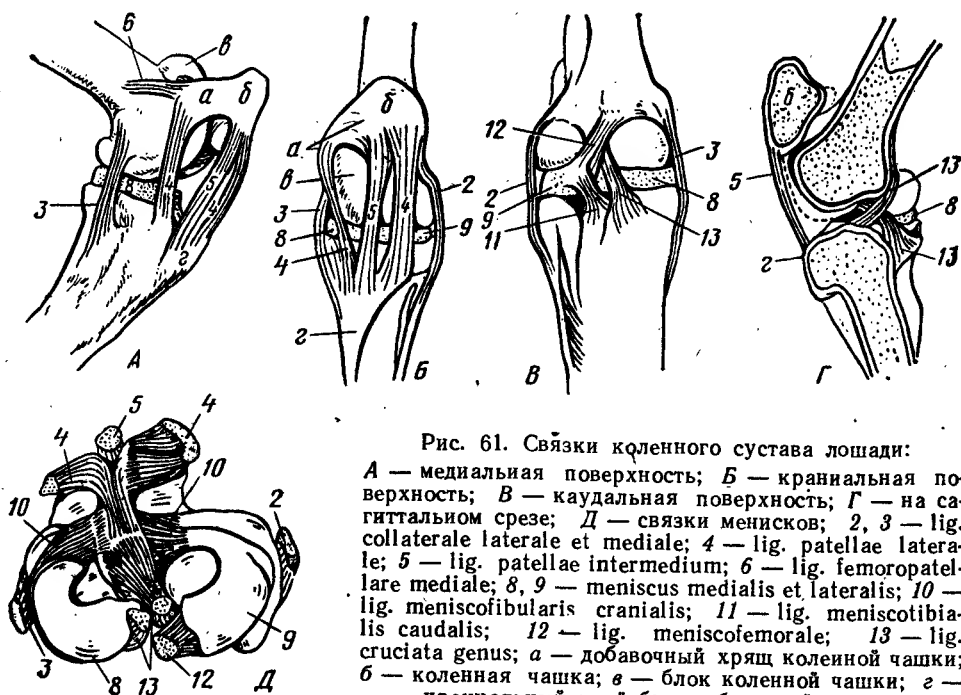


Рис. 61. Связки коленного сустава лошади:

А — медиальная поверхность; Б — краниальная поверхность; В — каудальная поверхность; Г — на сагиттальном срезе; Д — связки менисков; 2, 3 — lig. collaterale laterale et mediale; 4 — lig. patellae laterale; 5 — lig. patellae intermedium; 6 — lig. femoropatellare mediale; 8, 9 — meniscus medialis et lateralis; 10 — lig. menisocofibularis cranialis; 11 — lig. meniscotibialis caudalis; 12 — lig. menisocofemorale; 13 — lig. cruciata genus; а — добавочный хрящ коленной чашки; б — коленная чашка; в — блок коленной чашки; г — краниальный край большеберцовой кости.

а) **Бедроберцовый сустав** — art. femorotibialis — образован мышелками бедренной и большой берцовой костей, между которыми располагаются латеральный и медиальный мениски — meniscus lateralis et medialis, выравнивающие неконгруэнтные суставные поверхности сочленяющихся костей.

Суставная капсула прикрепляется к парным мышелкам сочленяющихся костей, к краям коленной чашки и к боковым краям менисков. Полость сустава подразделяется на краниопроксимальный, проксимальный и дистальный отделы, из них последний крестовидными связками делится на латеральную и медиальную части.

Все отделы суставной полости сообщаются между собой, что способствует перемещению синовиальной жидкости из одной камеры в другую при передвижениях животного.

Наряду с боковыми коллатеральными связками — ligg. collaterale lateralis et medialis (2, 3) в суставе имеются менискобедренная — lig. menisocofemorale (12), проходящая от заднего края латерального мениска к подколенной поверхности над медиальным мышелком бедренной кости, и крестовидные связки — ligg. cruciata genus (13), которые подразделяются на краниальную и каудальную крестовидные связки — ligg. cruciatum craniale et caudale. Краниальная крестовидная связка берет начало от краниальной межмышелковой площадки большеберцовой кости и направляется спереди назад в межмышелковую вырезку бедренной кости. Каудальная крестовидная связка имеет противоположное направление и идет от каудальной межмышелковой площадки, краниально, занимая медиальное положение по отношению к краниальной крестовидной связке.

Задняя стенка капсулы сустава несколько утолщена, что позволило выделить косую подколенную связку — lig. popliteum obliquum.

б) **Бедрочашечный сустав** — art. femoropatellaris — образован коленной чашкой с ее околочашечными фиброзными хрящами — fibrocartilaginee parapatellares — и блоком бедренной кости. Коленная чашка, кроме капсулы, удерживается на блоке бедренной кости связкой коленной чашки —

lig. patellae, средней связкой коленной чашки — lig. patellae intermedium — и медиальным держателем коленной чашки — retinaculum patellae mediale, который подразделяется на медиальную бедрочашечковую связку — lig. femoro patellare mediale — и медиальную связку коленной чашки — lig. patellae mediale.

У крупного рогатого скота и лошади связки коленной чашки получают четкую оформленность и называются латеральной, промежуточной и медиальной — lig. patellae laterale, intermedium et mediale, которые берут начало на соответствующих поверхностях коленной чашки и заканчиваются на шероховатости большеберцовой кости, имея под собой подчашечковое жировое тело — adiposum infrapatellare.

в) **Проксимальный межберцовый сустав** — art. tibiofibularis — объединяет головку малоберцовой кости с суставной поверхностью латерального мыщелка большеберцовой кости (за исключением жвачных), имеет суставную капсулу — capsula articularis, краниальные и каудальные связки головки малоберцовой кости — ligg. capitis fibulae craniale et caudale. Тело малоберцовой кости с телом большеберцовой соединяется с помощью межкостной мембраны голени — membrana interossea cruris.

Дистальный межберцовый сустав — art. tibiofibularis distalis — отмечают у плотоядных. Он соединяет латеральную лодыжку с латеральным краем дистального конца большеберцовой кости, имеет капсулу, краниальную и каудальную межберцовые связки — lig. tibiofibulare craniale et caudale.

СУСТАВЫ СТОПЫ — art. pedis. **Заплюсневый сустав** — art. tarsi (рис. 62) — сложный, одноосный (у лошади пружинящий), объединяющий заплюсноготеленный — art. tarsocruralis, межзаплюсневый — art. intertarseae. Включает соединения таранной кости с пяточной и центральной

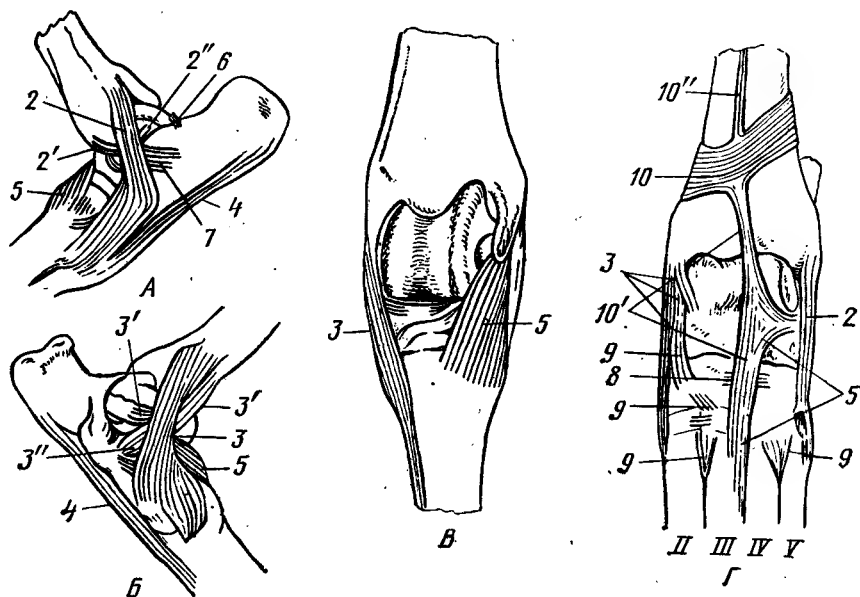


Рис. 62. Связки заплюсневого сустава:

А — лошади (латеральная поверхность); Б — лошади (медиальная поверхность); В — лошади (дорсальная поверхность); Г — собаки (дорсальная поверхность); 2 — lig. collaterale laterale longum; 2', 2'' — lig. collaterale laterale breve; 3 — lig. collaterale mediale longum; 3', 3'' — lig. collaterale mediale breve; 4 — lig. tarsi plantare; 5 — lig. tarsi dorsale; 6 — lig. talocalcaneum plantare; 7 — lig. talocalcaneum laterale; 8 — lig. tarsi interossea; 9 — pars tibiocentralis lig. collaterale mediale breve; 10 — проксимальная поперечная связка; 10' — связка к таранной и III плюсневой костям; 10'' — связка к гребню большеберцовой кости.

ной, пяточной с четвертой, центродистальный и заплюсноплюсневые суставы. Его капсула закрепляется на прилежащих костях всех перечисленных соединений. Более выражена она с дорсальной поверхности между большеберцовой и телом таранной кости, телом таранной и центральной костью, а с плантарной поверхности — между большеберцовой, пяточной и таранной костями.

С боков сустава проходят *латеральная и медиальная коллатеральная связки*, которые подразделяются на *длинные и короткие* — *lig. collaterale laterale et mediale longum (2, 3) et breve (2', 3')*. Первые из них закрепляются на большеберцовой и плюсневых костях, а вторые — на большеберцовой, таранной, пяточной и центральной костях. У собаки имеется еще *пяточно-плюсневая часть* латеральной коллатеральной связки — *pars calcaneometatarsae*.

С плантарной поверхности сустава проходит *плантарная таранномалоберцовая связка* — *lig. talofibulare plantare*, соединяющая малоберцовую кость с таранной. У свиньи, кроме того, есть *плантарная большеберцово-таранная связка* — *lig. tibiotarsale plantare*, берущая начало на большеберцовой кости.

Между таранной и пяточной костями проходят *латеральная и плантарная связки* — *lig. talocalcaneum laterale et plantare*.

• Между отдельными костями центродистального сустава — *art. centrodistalis* — имеются межкостные связки заплюсны — *lig. tarsi interossea*, дорсальные связки заплюсны — *lig. tarsi dorsalia* — и плантарные связки заплюсны — *lig. tarsi plantaria*, которые именуются по названиям соединяющихся костей. Общие пучки плантарной связки, располагающиеся поверхностно, называются *длинной плантарной связкой* — *lig. plantarum longum (4)*.

Заплюсноплюсневые суставы — *art. tarsometatarsae*, кроме капсулы, имеют дорсальные, плантарные и межкостные заплюсноплюсневые связки.

Межплюсневые, плюснопальцевые и межпальцевые суставы по строению сходны с аналогичными суставами грудных конечностей.

АКТИВНАЯ ЧАСТЬ АППАРАТА ДВИЖЕНИЯ

ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ, ИЛИ УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ — MYOLOGIA

Вся жизнь животного связана с функцией движения, которая находится в тесной зависимости от состояния нервной системы и служит показателем ее деятельности.

В осуществлении двигательной функции главная роль принадлежит скелетным мышцам, являющимся рабочими органами нервной системы. В зависимости от функционального состояния мышцы могут изменять взаимоотношения между костными рычагами (динамическая функция) или укреплять их в определенном положении (статическая функция). Поэтому скелетные мышцы составляют активную часть двигательного аппарата.

Общая масса скелетных мышц у разных животных зависит от вида, породы и возраста. Так, у крупного рогатого скота она составляет 42—47% массы тела (М. Ф. Томмэ), у овец — 34%, у свиней — 31%. Соотношения массы мышц в различных частях тела животного также неодинаковы (табл. 8).

У новорожденных телят в осевом отделе скелета туловища (без мышц грудной и брюшной стенок) мышцы составляют 51,85% массы всех мышц тела, у бычков в 18-месячном возрасте они составляют 51,73% (П. А. Глаголев, В. И. Ипполитова).

В процессе сократительной деятельности скелетные мышцы значительную часть химической энергии, получаемой с пищей, трансформируют в

8. Соотношение массы мышц в теле лошади (по Р. Шмальцу)

Части тела	Масса мышц (кг)	Масса скелета (кг)	Отношение массы мышц к массе скелета
Туловище	67,37	25,60	2,63 : 1
Грудные конечности	62,36	11,50	5,42 : 1
Тазовые конечности	86,40	14,78	5,84 : 1
	216,13	51,88	4,10 : 1

тепловую энергию (до 70 %) и в меньшей степени — в механическую работу (около 30 %). Таким образом, работающие мышцы служат основным источником тепла в организме.

Мышцы богато снабжены рецепторами, возбуждение их обуславливает проявление мышечно-суставного чувства, которое в сочетании с преддверно-улитковым органом обеспечивает сохранение равновесия, а совместно с органом зрения — точность мышечных движений.

Находясь в тесной зависимости от функционального состояния нервной и сосудистой систем, мышцы активно участвуют в обмене веществ и в использовании энергетических ресурсов организма. Так, при относительном покое в мышце обмен веществ составляет 25%, а в работающей мышце он увеличивается до 70 %. Вместе с подкожной клетчаткой мышцы содержат до 58 % воды, выполняя тем самым важную роль депо воды в организме.

Знание всех этих биологических особенностей скелетных мышц имеет большое значение в практической деятельности специалистов животноводства, в том числе и ветеринарных врачей, так как функциональные и морфологические нарушения в мышцах нередко сопровождаются тяжелыми последствиями в жизнедеятельности всего организма, сказываются на его продуктивности. Это наиболее характерно для животных, содержащихся в условиях крупных промышленных комплексов, где животные, размещаясь на сравнительно небольших площадях, нередко лишены активной мышечной деятельности, приводящей к гиподинамии со всеми ее последствиями.

Знание топографии и функций скелетных мышц и их вспомогательных органов необходимо для правильной диагностики и рациональной терапии различных заболеваний, сопровождающихся нарушениями двигательной функции животного.

Учитывая, что скелетная мускулатура составляет большую часть мяса наиболее ценного продукта питания, ветеринарные специалисты обязаны принимать самое активное участие в разрешении всех вопросов, связанных с обеспечением населения этим продуктом не только в необходимом количестве, но и высокого качества.

МЫШЦА КАК ОРГАН

Скелетная мышца — *musculus skeleti* — по своему строению является типичным паренхиматозным органом, в котором рабочую часть, или паренхиму, составляет поперечнополосатая мышечная ткань, а остов, или стро-му, — соединительнотканые оболочки (рис. 63).

Пучки поперечнополосатых мышечных волокон, объединенные между собой рыхлой соединительной тканью, или *эндомизием* — *endomysium*, образуют первичные мышечные пучки, которые за счет *внутреннего перимизия* — *perimisium internum* — объединяются во вторичные и третичные пучки — *fasciculus muscularis secundarius et tertiaris* (7), составляющие основу мышечного брюшка. Снаружи мышечное брюшко покрыто *наружным перимизием*, или *эпимизием* — *perimisium externum*, s. *epimisium*.

Наружный и внутренний перимизии участвуют в развитии внутримы-

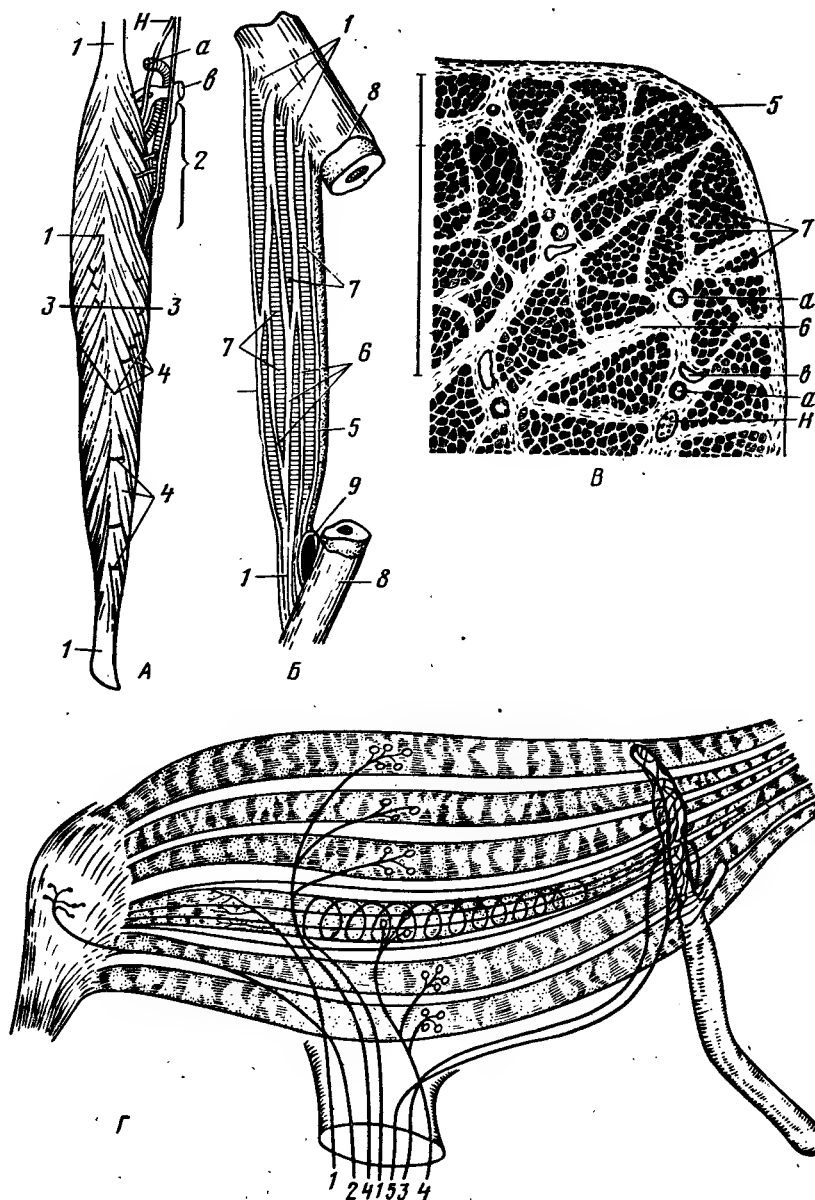


Рис. 63. Строение мышцы:

А — внешний вид двуперистой мышцы; *Б* — многоперистая мышца на продольном разрезе; *В* — поперечный разрез мышцы (гистосрез); 1 — сухожилие мышцы; 2 — ворота мышцы (*а* — артерия, *в* — вена, *н* — нерв); 3 — анатомический поперечник мышечного брюшка; 4 — физиологический поперечник мышечного брюшка; 5 — наружный и 6 — внутренний перемизий; 7 — пучки мышечных волокон; 8 — надкостница; 9 — подсухожильная бурса; *Г* — схема строения мышцы как органа (по Денни—Броуну); 1 — афферентные волокна с мышцы; 2 — афферентные волокна с сухожилия мышцы; 3 — афферентные волокна с сосудов; 4 — эфферентные волокна к мышечным волокнам; 5 — эфферентные волокна к сосудам.

шечных соединительнотканых образований и составляют основу сухожилий мышцы.

Сухожилие мышцы — tendo — состоит из плотной соединительной ткани, имеет светлую желтовато-розовую окраску и снаружи одето соединительнотканной оболочкой — peritendineum.

Каждая мышца получает богатую иннервацию и кровоснабжение.

Кровеносные сосуды и нервы, как правило, имеют общее место вступления в мышцу, называемое «воротами» мышцы, которое располагается в участках, где мышца испытывает наименьшие механические воздействия (Ю. Ф. Юдичев, 1958). Наряду с основными воротами мышц могут быть и дополнительные.

Таким образом, каждая скелетная мышца представляет собой сложное образование, способное выполнять роль активного органа аппарата движения.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ

По своим физическим свойствам скелетные мышцы относятся к упругим образованиям со свойственными для них эластичностью и крепостью, которые в значительной степени усиливаются за счет соединительнотканых оболочек (эндомизий, внутренних и наружный перимизий) и внутримышечных соединительнотканых перегородок. С возрастом эластичность и крепость мышцы в значительной степени снижаются, они становятся дряблыми и непрочными на разрыв (у молодых 1 мм² мышцы выдерживает на разрыв 0,07 кг, а у старых — 0,0015 кг).

Окраска мышц подвержена значительным вариациям от светлых тонов до буро-красного цвета, что находится в зависимости от насыщенности в мышечной ткани миоглобина. У молодых животных мышцы имеют более светлую окраску, чем у старших возрастов. В мышцах, выполняющих большую нагрузку, окраска темная (красные мышцы), в то время как малодетельные мышцы характеризуются светлой окраской (белые мышцы), в чем можно наглядно убедиться при сравнении цвета мимических мышц с жевательными или грудной мышцы курицы с мышцами тазовой конечности.

9. Химический состав мышц млекопитающих (по И. И. Иванову и В. А. Юрьеву, 1961)

Название веществ	Содержание в %
Вода	72—80
Органические вещества	20—26
В т. ч.:	
белки	16,5—20,9
гликоген	0,3—0,9
фосфатиды	0,2—0,3
холестерин	0,2
креатин, креатинофосфат	0,2—0,55
креатинин	0,003—0,005
АТФ	0,25—0,4
карнозин	0,2—0,3
карнитин	0,02—0,05
ансерин	0,09—0,15
пуриновые основания	0,07—0,23
свободные аминокислоты	0,1—0,7
мочевина	0,04—0,14
инозит	0,01
молочная кислота	0,01—0,02
Неорганические соли	1,0—1,5

Скелетные мышцы домашних животных состоят почти на $\frac{4}{5}$ из воды, около 2—3 % которой находится в связанном состоянии (в составе мицелл и межмицеллярных пространств), а остальная — в свободном состоянии. Органические соединения составляют около $\frac{1}{5}$ массы мышцы, большую часть их составляют белковые вещества (до 20 %). Липиды в мышце представлены преимущественно фосфатидами (лецитины, кефалины, ацетальфосфатиды и др.) в количестве до 1 % и холестерином (около 0,2 %). Помимо белков и жиров, в состав органических веществ мышц входят гликоген, экстрактивные вещества, соли органических и неорганических кислот и некоторые другие химические соединения (табл. 9).

Химический состав скелетных мышц подвержен значительным возрастным и в меньшей степени видовым, породным и половым отличиям, что прежде всего связано с неодинаковым содержанием в них воды.

Мышечная ткань является наиболее существенной и ценной частью мяса — продукта, получаемого после убоя животного. Свежее мясо, как правило, сухое, жесткое, при варке дает мутный и неприятный бульон. Если мясо выдержать при температуре 2—4° С в течение 2—3 сут, то наступает

его созревание. При созревании мяса в мышечной ткани под влиянием ферментативных процессов происходит целый ряд физико-химических и биохимических изменений, которые улучшают вкусовые и питательные качества мяса как продукта.

ОСОБЕННОСТИ ИСТОРИЧЕСКОГО И ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ

Мышцы тела позвоночных развиваются из миотомов, располагающихся метамерно в соответствии с сегментацией тела животного.

У ланцетника, как и у других примитивных позвоночных, вся мускулатура туловища представлена двумя продольными мышцами, состоящими из отдельных миомеров. Каждая боковая мышца разделена горизонтальной соединительнотканной перегородкой на дорсальную и вентральную части. Из первой части развиваются в дальнейшем мышцы спины, а из вентральной — мышцы боковых стенок туловища.

В связи со слиянием миомеров и исчезновением межмышечных перегородок происходит изменение направлений мышечных пучков и подразделение их на поверхностные и глубокие слои, что особенно проявляется у высших рыб.

У наземных позвоночных первоначальное подразделение мышц на дорсальные и вентральные отделы еще выражены (хвостатые амфибии), но с исчезновением горизонтальной соединительнотканной перегородки (у амфибий) границы между ними исчезают.

В связи с развитием конечностей, дифференциацией отделов позвоночного столба и утратой дорсальной мускулатуры ведущей роли в локомоторной функции происходят значительные изменения в мышцах туловища. Результатом этой перестройки явилось то, что от первоначальной метамерии в спинной мускулатуре сохранились лишь ее следы в виде метамерного распределения коротких мышц между отдельными костными сегментами.

В мышцах грудной и брюшной стенок утрата метамерного строения привела к образованию широких мышц, которые подразделились на поверхностные, промежуточные и глубокие пласты с различным направлением мышечных пучков. Первичная сегментация сохранилась лишь в межреберных мышцах.

Развитие ребер и их роль в качестве рычагов при осуществлении изменений объема грудной полости при дыхании привели к дифференциации мышц на инспираторы (вдыхатели) и экспираторы (выдыхатели).

В области головы скелетные мышцы наиболее сложного происхождения. Висцеральная мускулатура висцерального аппарата первоначально представляла сплошной мышечный пласт, охватывающий передний отдел пищеварительного тракта, который затем подразделился на поверхностные и глубокие слои. Глубокие слои мышечных пучков у круглоротых и селанхий вступают в связь с жаберным аппаратом и подвергаются дифференциации.

Вторая часть мышц головы развивается из заушных миотомов, участвующих в образовании наджаберной и поджаберной мускулатуры, и из передних туловищных миотомов, которые располагаются сзади жаберного аппарата и распространяются в виде мышечного пласта под висцеральным аппаратом. Сюда у взрослых животных подходит мышечный пласт, представляющий собой краниальное продолжение брюшной мускулатуры туловища, которая у рыб начинается от плечевого пояса и заканчивается на жаберных дугах. У земноводных она берет начало от плечевого пояса и грудины, заканчивается на подъязычной кости, а от нее затем продолжается до места соединения нижнечелюстных костей между собой. От последней у наземных позвоночных обособляется собственная мускулатура языка.

В онтогенезе поперечнополосатые, или скелетные, мышцы начинают дифференцироваться из миотомов приблизительно на пятой неделе эмбриогенеза. Закладки будущих скелетных мышц первоначально располагаются метамерно в соответствии с первичной сегментацией тела развивающегося зародыша. Каждый миомер располагается между двумя склеротомами и отделяется от соседних миомеров соединительнотканными перегородками, или миосептами.

В дорсальной области отдельные миомеры объединяются в многосегментные мышечные комплексы (длиннейшие мышцы спины и шеи, подвздошно-реберные). Первичная сегментация сохраняется лишь у глубоких мышц (межпозвоночные).

В вентральном направлении миомеры, развиваясь и удлиняясь, объединились в широкие мышечные комплексы и дали начало мышцам грудной и брюшной стенок. Метамерное строение в этой области сохраняется лишь у межреберных мышц.

Мышцы конечностей, которые у низших позвоночных (костистые рыбы) представляют собой удлинения дорсальных и вентральных отделов миотомов, у высших позвоночных являются результатом развития и дифференциации не только миотомов, но и мезенхимных закладок самих конечностей, что и обуславливает неравномерность их развития. В первую очередь на конечностях развиваются мышцы проксимальных отделов, а затем — дистальных.

Мышцы головы и частично шеи имеют сложное происхождение, так как часть мышц развивается из миотомов, в то время как другая, большая часть — из мезенхимы

жаберных дуг, с хрящевыми закладками которых сохраняют свою связь и взаимоотношения.

Из мезенхимы первой жаберной (челюстной) дуги развиваются жевательные мышцы, напрягатель барабанной перепонки и мягкого неба (иннервируются V парой).

Из мезенхимы второй жаберной (подъязычной) дуги развиваются все мимические мышцы, мышца стремени, шилоподъязычная и подкожная мышца шеи (иннервируются VII парой).

Из мезенхимы третьей жаберной дуги развиваются мышцы, имеющие отношение к глотке (иннервируются IX парой); из мезенхимы четвертой и пятой жаберных дуг развиваются мышцы, относящиеся к глотке и гортани с подъязычной костью (иннервируются X парой), а также мышцы, сместившиеся в область шеи (иннервируются VII и XI парами черепных нервов).

Наибольшие затруднения в гомологизации имеют мышцы глаза, получающие разнобразную иннервацию. Считается, что они развились из несегментированных остатков ростральных первичных сегментов, располагавшихся первоначально перед слуховым пузырем. Есть мнение, что они развиваются из мезенхимы жаберных дуг, но оно недостаточно аргументировано и вызывает серьезные возражения.

ВНУТРЕННЯЯ СТРУКТУРА СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Скелетные мышцы в зависимости от выполняемой функции отличаются друг от друга по внутреннему строению, что выражается прежде всего во взаимоотношениях мышечных пучков и сухожилий мышцы и в степени выраженности внутримышечных соединительнотканых образований.

Сила мышц зависит от количества мышечных волокон, входящих в их состав, которые определяют величину физиологического поперечника. Соотношение физиологического поперечника с анатомическим, т. е. с наибольшей площадью поперечного сечения мышечного брюшка (рис. 64), дает возможность судить о степени статичности мышцы, которая находится в прямой зависимости от выраженности в мышцах внутримышечных соединительнотканых образований.

Динамические мышцы характеризуются слабо выраженным эндомизием и длинными мышечными пучками, располагающимися вдоль продольной оси мышечного брюшка. Такие мышцы быстро утомляются.

Динамостатические мышцы имеют одно-, двух- и многоперистое строение и характеризуются короткими мышечными пучками, располагающимися в один или несколько слоев между сухожильными зеркалами, дающими начало дистальному и проксимальному сухожилиям (I).

В отдельных мышцах одно из сухожилий может проникать внутрь мышечного брюшка и служить местом прикрепления мышечных пучков (двуперистые мышцы). В мышцах более сложного строения аналогичные проникновения могут быть несколькими соединительноткаными прослойками, что сопровождается значительным укорочением длины мышечных пучков. Такие мышцы имеют статодинамическое строение и очень ограниченную возможность к укорочению (B). Для таких мышц характерны большая сила и значительная выносливость.

Мышцы, подвергшиеся глубокой перестройке и почти полностью утратившие мышечные элементы, а в отдельных случаях превратившиеся в мышцы-связки (межкостная третья мышца у копытных), способны лишь к статической функции.

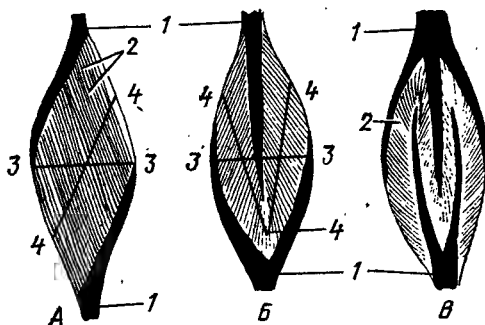


Рис. 64. Типы строения перистых мышц: А — одноперистая; Б — двуперистая и В — многоперистая мышцы; 1 — сухожилие мышцы; 2 — пучки мышечных волокон; 3 — анатомический поперечник мышцы; 4 — физиологический поперечник мышцы.

Таким образом, при равных объемах мышечного брюшка в простых (неперистых) мышцах пучки волокон длинные и их количество невелико, тогда как с увеличением перистости и укорочением мышечных пучков увеличивается их количество и усиливается степень выраженности внутримышечных соединительнотканых образований.

Наряду с подразделением скелетных мышц на динамические, статические и переходные типы от динамических к статическим их классифицируют на несколько групп.

По происхождению — на соматические и висцеральные. Первые развиваются из сомитов, а вторые являются производными мышц жаберного аппарата.

По топографии — мышцы головы, туловища, грудной и брюшной стенок, грудных и тазовых конечностей.

По форме — веретенообразные, — *m. fusiformis*, плоские — *m. planus*, круговые — *m. orbicularis*, а по количеству головок могут быть одно-, двух-, трех- и четырехглавыми.

По внутреннему строению мышечного брюшка их подразделяют на одноперистые — *m. unipennatus*, двуперистые — *m. bipennatus* и многоперистые — *m. multipennatus* (рис. 64).

По отношению к суставам на конечностях их делят на одно-, двух- и многосуставные (рис. 65).

По функции мышца может быть сгибающей — *m. flexor*, разгибающей — *m. extensor*, отводящей — *m. abductor*, приводящей — *m. adductor*, вращающей — *m. rotator*, в том числе вращающей наружу — *m. supinator* и вращающей внутрь — *m. pronator*, расширяющей — *m. dilatator*, напрягающей — *m. tensor*, поднимающей — *m. levator*, опускающей — *m. depressor*, оттягивающей — *m. retractor*, подтягивающей — *m. protractor*, сжимающей — *m. sphincter*.

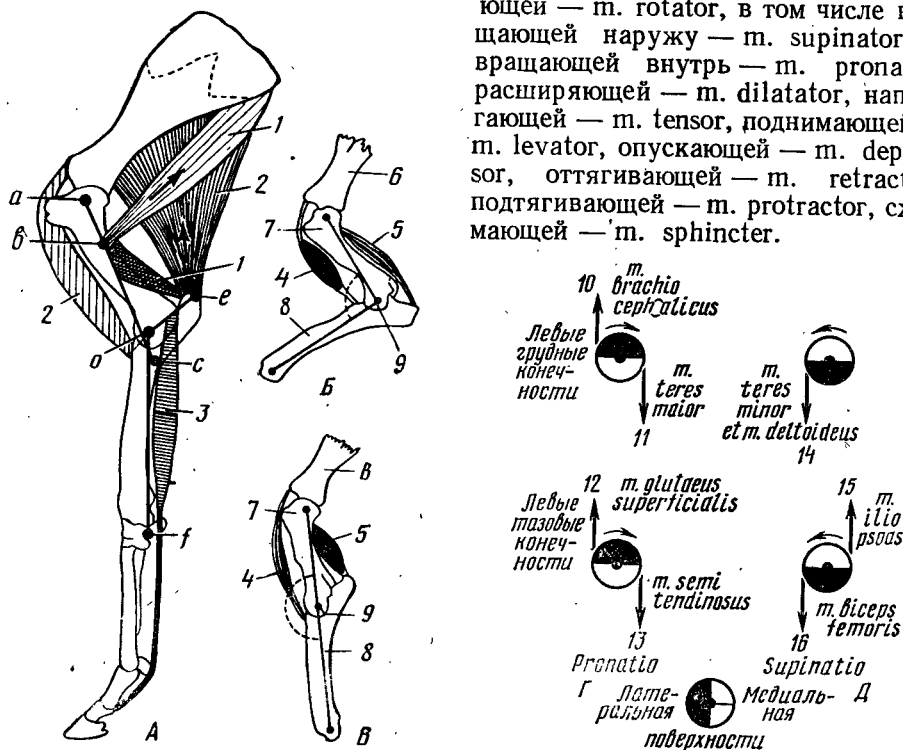


Рис. 65. Действие мышц на суставы:

А — расположение одно-, двух- и многосуставных мышц на грудной конечности лошади; Б — действие мышц при сгибании локтевого сустава; В — действие мышц при разгибании локтевого сустава; Г — действие мышц при вращении конечности внутрь (пронация); Д — действие мышц при вращении конечности наружу (супинация); 1 — односуставная; 2 — двусуставная и 3 — многосуставная мышцы; 4 — сгибатель и 5 — разгибатель локтевого сустава; 6 — лопатка; 7 — плечо; 8 — предплечье; 9 — ось вращения в локтевом суставе; а-в — рычаг силы; а-с — рычаг сопротивления; о-е — рычаг силы; о-г — рычаг сопротивления.

УСЛОВИЯ, УЛУЧШАЮЩИЕ РАБОТУ МЫШЦ

Каждая мышца выполняет определенную работу. Объем работы измеряется затраченной на нее силой, умноженной на проделанный путь. Сила мышцы прямо пропорциональна количеству мышечных пучков, а путь прямо пропорционален длине мышечных пучков (при сокращении мышечные волокна способны укорачиваться больше чем вдвое). В зависимости от строения одна из мышц при одинаковом объеме будет выигрывать в расстоянии и проигрывать в силе (динамические мышцы), а другая, наоборот, будет выигрывать в силе и проигрывать в расстоянии (статодинамические мышцы), что можно видеть из таблицы 10.

10. Зависимость силы мышцы от ее строения

Характеристика мышц	Типы мышц			
	Динамические	Динамостатические		Статодинамические
		одноперистые	двуперистые	многоперистые
Число мышечных волокон (условно)	200	400	800	1600
Длина мышечных волокон (см)	16	8	4	2
Сила мышцы (г, условно)	2	4	8	16
Работа мышцы (г/см)	32	32	32	32

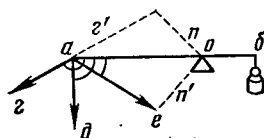
Поэтому распределение мышц различного строения на скелете неодинаково. Там, где требуется большая сила (например, разгибание локтевого сустава), работу выполняют многоперистые мышцы, а для выноса конечности вперед при беге от мышцы требуется не столько сила, сколько размах движения, что исполняется динамическими мышцами одно- и двуперистого строения.

Эмпирически установлено, что сила мышцы колеблется в пределах 5—13,7 кг/см² на 1 см² физиологического поперечника (ФП), в среднем она равна 10 кг. Такое большое колебание в силе мышц зависит от многих факторов и прежде всего от внутренней архитектоники мышечного брюшка и строения ее отдельных волокон, которые отличаются друг от друга толщиной, количеством саркоплазмы, миофибрилл и цветом (последний зависит от количества в них миогематина). На силу и выносливость мышц влияют также вид животного, условия его существования, функциональное состояние нервной и сосудистой систем, органов дыхания и самой мышечной ткани.

Интенсивность работы мышц отражается на строении их самих и других систем животного, в результате чего мышца может гипертрофироваться, т. е. увеличиваться в объеме из-за утолщения мышечных волокон. При недостаточной работе, наоборот, мышца может атрофироваться, т. е. уменьшаться в объеме, а если этот процесс является результатом особенностей исторического развития, то говорят о ее редукции, что сопровождается не только уменьшением массы, но и даже полным исчезновением как органа вместе с сосудами и нервами, которые для нее предназначались.

Рис. 66. Действие сил на рычаг:

Направления действующих сил: oe — под прямым углом; ag — под тупым углом; ab — рычаг первого рода; oa — плечо действующей силы; ob — плечо сопротивления; o — точка опоры; $a-e'$ — проекция; $n-o$ — перпендикуляр к проекции; $e-n'$ — перпендикуляр к направлению $a-e$.



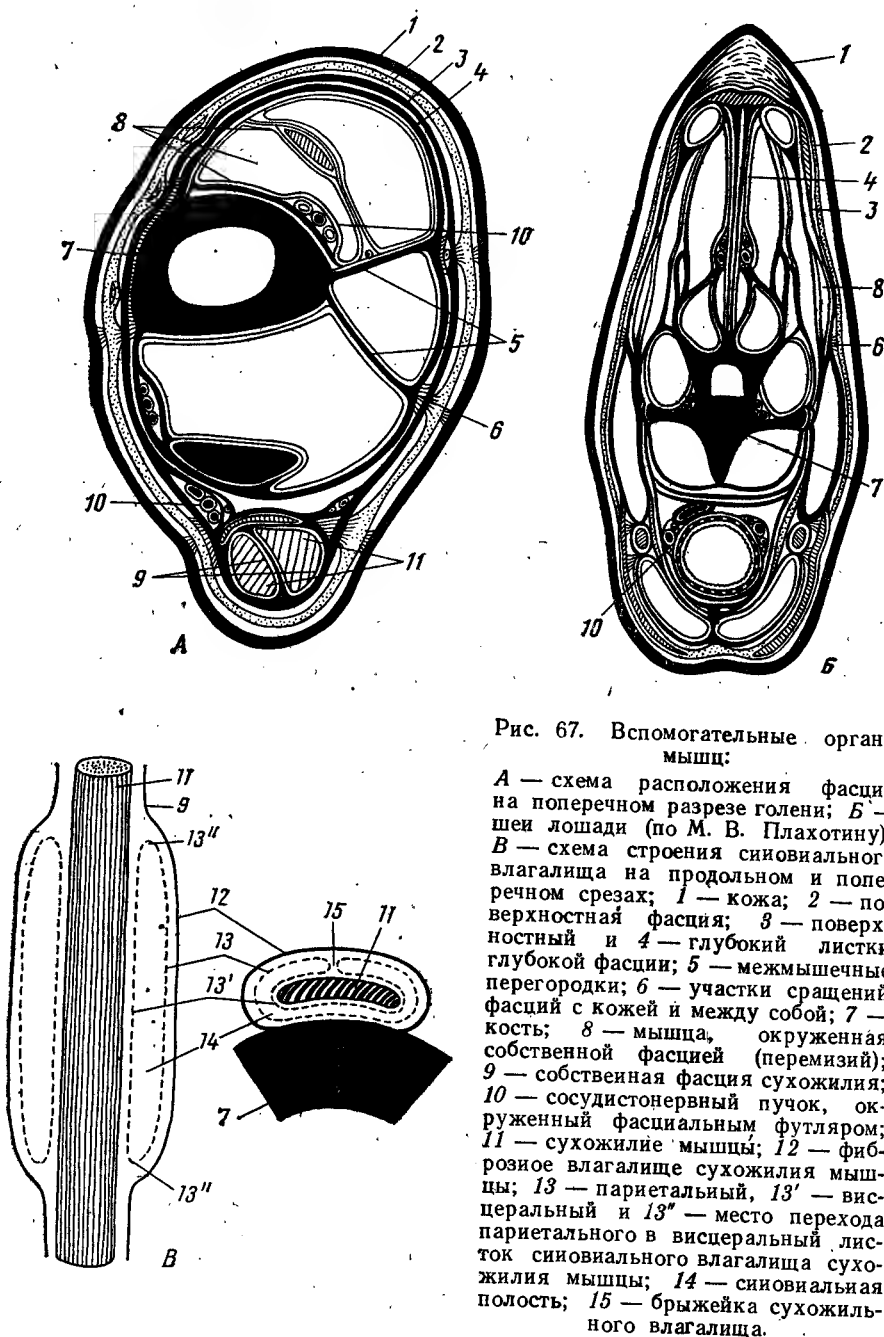


Рис. 67. Вспомогательные органы мышц:

А — схема расположения фасций на поперечном разрезе голени; Б — шеи лошади (по М. В. Плахотину); В — схема строения синовиального влагалища на продольном и поперечном срезах; 1 — кожа; 2 — поверхностная фасция; 3 — поверхностный и 4 — глубокий листки глубокой фасции; 5 — межмышечные перегородки; 6 — участки сращений фасций с кожей и между собой; 7 — кость; 8 — мышца, окруженная собственной фасцией (перимизий); 9 — собственная фасция сухожилия; 10 — сосудисто-нервный пучок, окруженный фасциальным футляром; 11 — сухожилие мышцы; 12 — фиброзное влагалище сухожилия мышцы; 13 — париетальный, 13' — висцеральный и 13'' — место перехода париетального в висцеральный листок синовиального влагалища сухожилия мышцы; 14 — синовиальная полость; 15 — брыжейка сухожильного влагалища.

Для создания оптимальных условий в работе мышц необходимо, чтобы они прикреплялись к костям под прямым углом. Если прикрепление мышцы отклоняется в сторону острого или тупого угла, то оно приводит к нерациональной затрате силы на сжатие кости или, напротив, на ее растяжение (рис. 66). Последнее особенно характерно для мышц конечностей, где большинство мышц располагается параллельно костям. Устранение этого неблагоприятного момента достигается утолщением эпифизов костей, угловыми сочетаниями звеньев конечности, их длиной, наличием мышц-синергистов, их тонусом, степенью выраженности костных выступов, шероховатостей и

углублений, уменьшающих угол прикрепления мышц к костям, а также развитием вспомогательных органов мышц.

Вспомогательные органы мышц — это фасции, связки, бursы, синовиальные влагалища, блоки и сесамовидные кости (рис. 67).

Фасции — fascia — это тонкие соединительнотканые растяжения, которые построены из пучков коллагеновых волокон, имеющих различные направления. Фасциальные футляры вокруг мышц и мышечных групп, прикрепляясь на костях, составляют для них своеобразный фиброзный скелет. Опорное значение фасций и их производных сводится к тому, что, прикрепляясь на костях, они способствуют тяге мышцы, а отделяя одни мышцы от других — содействуют их изолированному сокращению. Кроме того, фасции облегчают крово- и лимфообращение, а за счет значительного количества в них нервных рецепторов обеспечивают полноту восприятия мышечно-суставного чувства. Учение Н. И. Пирогова о футлярном строении фасций облегчает понимание путей распространения гнойных заточек, скопления крови при кровоизлияниях, что позволяет выработать хирургическую тактику при оперативных вмешательствах (пункции, разрезы, анестезии).

Фасции бывают поверхностные, глубокие и собственные.

Поверхностные, или подкожные, фасции — fascia superficialis, s. subcutanea — соединительнотканые образования, отделяющие кожу от подлежащих мышц. На конечностях подкожная фасция может иметь прикрепление на коже и на костных выступах, что способствует осуществлению сотрясений кожного покрова с помощью подкожных мышц при стряхивании насекомых, приставшего мусора и т. п.

Глубокие фасции — fascia profunda — покрывают группы мышц-синергистов или отдельные мышцы и прикрепляют их к костной основе, препятствуя тем самым их смещению во время сокращений. В отдельных участках тела, где требуются более дифференцированные движения, от глубокой фасции отходят межмышечные перегородки, образующие обособленные футляры для отдельных мышц. Там, где требуется усиление группового воздействия мышц, перегородки отсутствуют и глубокая фасция приобретает особенно мощное строение и имеет четко выраженные тяжи, как, например, на каудальной поверхности предплечья у копытных (А. В. Марышев). За счет местного утолщения глубокой фасции в области суставов образуются поперечные или кольцевидные связки (*сухожильная дуга* — arcus tendineus), которые могут приобретать удлиненную форму (фиброзные влагалища сухожилия).

Фиброзное влагалище сухожилия — vagina fibrosa tendinea — образуется за счет утолщения глубокой фасции в области суставов, где они предотвращают смещение сухожилия при сокращениях мышцы. Между фиброзным влагалищем и сухожилием располагается *синовиальное влагалище* — vagina synovialis tendinis, которое, одевая сухожилие в виде футляра, способствует устранению трения сухожилия о костную основу (В). Часть синовиальной оболочки, прилегающая непосредственно к сухожилию, срастаясь с ним, образует висцеральный, а вторая часть, срастающаяся с фиброзным влагалищем, — париетальный листок. Место перехода висцерального листка в париетальный носит название *брыжейки сухожилия*, или *мезотендиния* — mesotendineum, по которому к сухожилию проходят сосуды и нервы.

Синовиальная сумка — bursa synovialis — построена как и синовиальное влагалище, но меньшего размера и располагается непосредственно под кожей, фасцией, мышцей, сухожилием или под связкой. Отсюда и их названия: bursae synoviales subcutanea, submuscularis, subfascialis, subtendinea et subligamentosa.

Мышечный блок — trochlea muscularis — образуется там, где требуется изменить направление мышечного усилия. Для устранения трения блоки покрыты гиалиновым хрящом и имеют здесь синовиальные сумки или синовиальные влагалища.

Сесамовидные кости — *ossa sesamoidea* — могут быть как внутри сухожилия, так и внутри стенки капсулы сустава. Они всегда располагаются или на вершине сустава, или на выступающих краях сочленяющихся костей, или там, где требуется создать дополнительный рычаг опоры. Самыми крупными сесамовидными костями в организме млекопитающих служат коленная чашка, добавочная кость запястья и сесамовидные кости пястно- и плюснопутовых суставов.

ПОДКОЖНЫЕ МЫШЦЫ — *MUSCULI CUTANEI*

Подкожные мышцы у наземных позвоночных развиваются из поверхностных слоев мышц тела и обеспечивают вторичную связь скелетных мышц с кожей и ее производными.

Впервые из наземных позвоночных подкожные мышцы появляются у хвостатых амфибий, приобретают значительное развитие у пресмыкающихся и наибольшую дифференцированность у млекопитающих. У последних они способствуют активному движению кожным покровом, свертыванию тела в шар (ежи, броненосцы) и даже управлению движениями производных кожного покрова (иглами у ежей, синузными волосами на морде хищных).

В процессе дифференциации и специализации подкожная мускулатура подразделилась на поверхностные и глубокие слои. Первые прикрепляются к мягкому остову тела и к коже, а вторые получили частичное прикрепление и к костной основе. С утратой их первоначального назначения происходит их редукция или они входят в состав скелетной мускулатуры.

О местах первичной закладки подкожных мышц можно судить по источникам их иннервации.

Подкожная мышца туловища — *m. cutaneus trunci* (рис. 68—3) — заключена между листками поверхностной груднопоясничной фасции и снаружи покрывает широчайшую мышцу спины. Ее мышечные пучки имеют краниовентральное направление. Краниально она заходит под трапециевидную и трехглавую мышцу плеча, тесно срастаясь с широчайшей мышцей спины и напрягателем фасции предплечья. От подкожной мышцы туловища в вентрокаудальном направлении отходят мышечные пучки в коленную складку — *plica genus* (a), а вентрально она сливается с глубокой грудной мышцей.

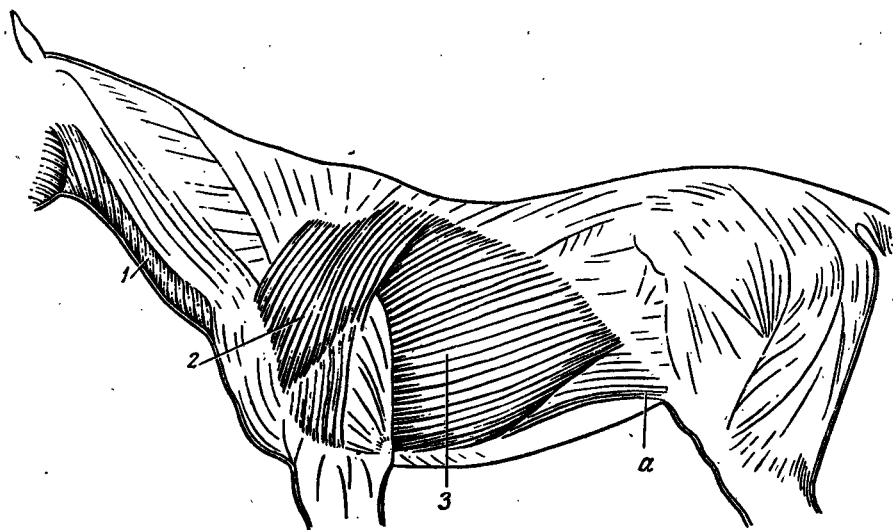


Рис. 68. Подкожные мышцы тела лошади:

1 — *m. cutaneus colli*; 2 — *m. cutaneus omobranchialis*; 3 — *m. cutaneus trunci*;
a — *plica genus*.

Подкожная лопаточноплечевая мышца — *m. cutaneus omobrachialis* (2) — хорошо выражена у крупного рогатого скота и особенно у лошади. Она покрывает область лопатки и частично плечо. Мышечные пучки имеют дорсовентральное направление продольно оси лопатки.

Краниальная и каудальная препуциальные мышцы — *mm. preputialis cranialis et caudalis* — наиболее сильно развиты у цельнокопытных и хищных, обеспечивая складчатость препуция и выполняя роль его сфинктера;

Краниальная и каудальная надвыменные мышцы — *mm. supramammariae cranialis et caudalis* — развиты у хищных, обеспечивая складчатость кожи, а у лактирующих самок при сокращении способствуют выведению молочного секрета.

Поверхностный сжиматель шеи — *m. sphincter colli superficialis* (см. рис. 81—12) — наиболее развит у собаки и свиньи, в меньшей степени у других видов животных и носит название *платизмы* — *platisma*, которая подразделяется на шейную и лицевую части, или подкожные мышцы шеи и лица.

а) **Подкожная мышца шеи** — *m. cutaneus colli* — имеет продольное направление мышечных пучков, которые, тесно срастаясь с грудиноплечеголовой мышцей, продолжают на голову и составляют основу подкожной мышцы лица.

б) **Подкожная мышца лица** — *m. cutaneus faciei* (11) — направляется rostroventрально и, разделившись на пучки, вплетается в мышцы рта и нижней губы.

Глубокий сжиматель шеи — *m. sphincter colli profundus* (12') — представлен циркулярными мышечными пучками, охватывающими шею с вентральной поверхности.

ФАЦИИ ГОЛОВЫ, ШЕИ И ТУЛОВИЩА

Подкожные мышцы, как и скелетные мышцы туловища, шеи, головы и хвоста, теснейшим образом связаны с фасциями, которые подразделяются на поверхностные и глубокие. Если первые, тесно срастаясь с кожей, выражены сравнительно слабо, то глубокие в различных участках тела имеют значительную степень развития и свои наименования.

В области головы. *Щечноглоточная фасция* — *fascia buccopharyngea* — покрывает каудальную часть щечной мышцы и заходит на вентролатеральную поверхность глотки. Краниально она постепенно истончается и сливается с окружающими тканями.

Жевательная фасция — *fascia masseterica* — покрывает жевательную мышцу. Дорсально прикрепляется к скуловой дуге, вентрально — к вентральному краю нижней челюсти, роstrально переходит в щечноглоточную фасцию, каудально — в фасцию шеи и дорсокаудально — в фасцию околоушной слюнной железы.

Фасция околоушной слюнной железы — *fascia parotidea* — покрывает околоушную железу.

Височная фасция — *fascia temporalis* — покрывает височную мышцу, дорсально прикрепляется к сагиттальному гребню, вентрально, расщепившись на две пластинки — *lamina superficialis et profunda*, закрепляется на наружной и внутренней поверхностях скуловой дуги, образуя щелевидное пространство, заполненное жировой тканью.

На шее шейная фасция — *fascia cervicalis* — подразделяется на три пластинки, из которых: а) *поверхностная пластинка* — *lamina superficialis* — покрывает всю боковую поверхность шеи и имеет закрепление на крыльях атланта, сосцевидном отростке, вдоль вентральных краев длиннейшей мышцы головы и лестничной мышцы, на первом ребре и грудице. От нее отходят межмышечные перегородки, участвующие в образовании сонного влагалища — *vagina carotica*, где проходят общая сонная артерия, глубокая яремная вена и вагосимпатический ствол; б) *предтрахейная пластинка* — *lamina*

pretrachealis — с вентральной поверхности шеи покрывает трахею, краниально закрепляется на теле подъязычной кости, а каудально — на груди и первом ребре; в) предпозвоночная пластинка — lamina prevertebralis — располагается над пищеводом и трахеей, прикрывает длинные мышцы шеи и головы, закрепляется на реберных отростках шейных позвонков, краниально участвует в образовании фасций гортани и глотки, а каудально переходит в поперечную фасцию грудной полости.

На туловище хорошо выражена *грудопоясничная фасция* — fascia thoracolumbalis, которая дорсокаудально закрепляется на подвздошном гребне и маклоке. Затем она продолжается в *ягодичную* (fascia glutea), *широкую* (fascia lata) и *подвздошную* (fascia iliaca) фасции. Каудовентрально подвздошная фасция принимает участие в образовании паховой связки. Дорсо-краниально грудопоясничная фасция у лошади в области 3—5-го грудных позвонков утолщается, образуя *дорсолопаточную связку* — lig. dorsoscapulae, которая начинается на остистых отростках, а закрепляется на медиальной поверхности лопатки. Краниально от дорсолопаточной связки отходит выйная фасция — fascia puchae, которая крепится к канатику выйной связки.

На вентральной поверхности грудной клетки фасция носит название *грудной* — fascia pectoralis, у копытных животных она более развита.

На хвосте мышцы снаружи покрыты *хвостовой фасцией* — fascia caudae, s. coccygis, которая имеет плотное строение и в начальном отделе отдает межмышечные перегородки, закрепляющиеся на остистых, поперечных и гемальных отростках.

Брюшная полость изнутри, как и грудная полость, выстлана *поперечной фасцией* — fascia transversalis.

МЫШЦЫ ШЕИ, ТУЛОВИЩА И ХВОСТА — MUSCULI CERVICIS, TRUNCI ET CAUDAE

Мышцы шеи, туловища и хвоста подразделяются на мышцы позвоночного столба, груди и живота. Из числа мышц шеи и туловища часть мышц участвует в присоединении грудных конечностей к туловищу, которые можно подразделить на дорсальные и вентральные мышцы плечевого пояса (рис. 69, 70).

Дорсальные мышцы плечевого пояса берут начало или на шее и туловище и конвергируют к лопатке или плечевой кости (трапециевидная, ромбовидная, грудноплечеголовная, плечеатлантная, широчайшая), или на медиальной поверхности лопатки и дивергируют на шейный отдел позвоночного столба и грудную стенку (зубчатая вентральная). Вентральные мышцы плечевого пояса начинаются на груди, а заканчиваются на лопатке, плече и предплечье (поверхностные и глубокая грудные мышцы). Первая группа мышц плечевого пояса не только обеспечивает удержание тела животного между конечностями, но и участвует в выносе ее вперед или отведении назад. Вторая группа мышц противодействует отведению конечностей в стороны.

Часть перечисленных мышц, имеющих прикрепление на позвоночном столбе и ребрах, не только участвует в передвижении животного и в гашении ударов при сотрясениях тела, но и способствует при этом дыхательной функции грудной клетки (вдоху и выдоху).

Собственно мышцы позвоночного столба подразделяются на дорсальные (надпозвоночные) и вентральные (подпозвоночные), из которых первые участвуют в разгибании позвоночного столба, в поднятии головы и хвоста, а вторые, наоборот, сгибают позвоночный столб, опускают голову и хвост (рис. 72—74). Односторонние сокращения дорсальных и вентральных мышц приводят к боковым изгибам позвоночного столба, а сочетанные сокращения дорсальных и вентральных мышц противоположных сторон — к его изгибам по продольной оси (вращение).

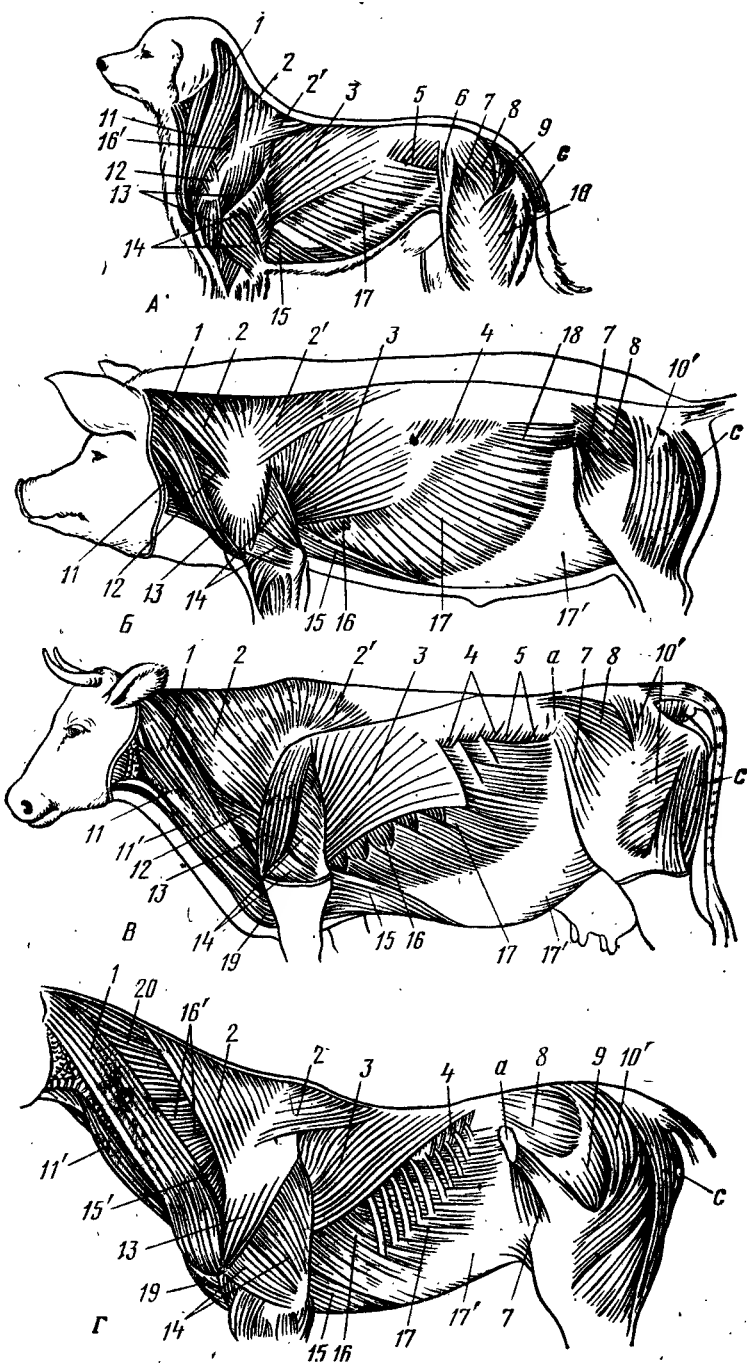


Рис. 69. Поверхностные мышцы туловища:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — *m. brachiocephalicus*; 2 — *m. trapezius* (pars cervicalis); 2' — *m. trapezius* (pars thoracica); 3 — *m. latissimus dorsi*; 4 — *m. serratus dorsalis caudalis*; 5 — *m. obliquus internus abdominis*; 6 — *m. sartorius*; 7 — *m. tensor fasciae latae*; 8 — *m. gluteus medius*; 9 — *m. gluteus superficialis*; 10 — *m. biceps femoris*; 10' — *m. gluteobiceps*; 11 — *m. sternocephalicus*; 11' — *m. sternomandibularis*; 12 — *m. omotransversarius*; 13 — *m. deltoideus*; 14 — *m. triceps brachii*; 15 — *m. pectoralis profundus*; 15' — *m. pectoralis ascendens*; 16 — *m. serratus ventralis thoracis*; 16' — *m. serratus ventralis cervicis*; 17 — *m. obliquus externus abdominis*; 17' — *tunica flava abdominis*; 18 — *m. iliocostalis* (*fn. retractor costae*); 19 — *m. pectoralis descendens*, 19' — *m. pectoralis transversus*, 20 — *m. splenius*; 23 — *m. sternothyroideus et m. sternohyoideus*; a — *tuber coxae*; c — *m. semitendinosus*.

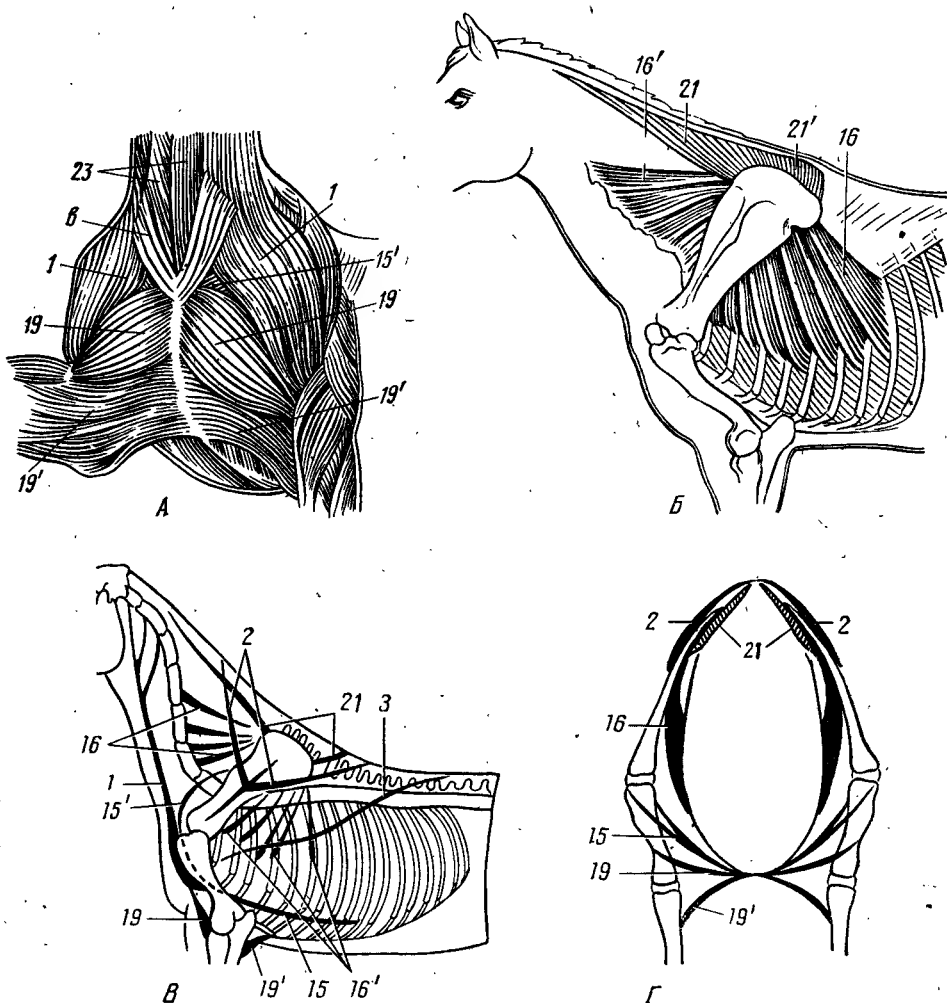


Рис. 70. Мышцы плечевого пояса лошади:

А — мышцы плечевого пояса спереди; Б — глубокие мышцы плечевого пояса; В, Г — схема расположения мышц плечевого пояса.

1 — *m. brachiocephalicus*; 2 — *m. trapezius*; 3 — *m. latissimus dorsi*; 15 — *m. pectoralis profundus*; 15' — *m. pectoralis ascendens*; 16 — *m. serratus ventralis*; 19 — *m. pectoralis descendens*; 19' — *m. pectoralis transversus*; 21 — *m. rhomboideus cervicis*; 21' — *m. rhomboideus thoracis*; 23 — *m. sternothyroideus et m. sternohyoideus*.

К мышцам туловища, кроме мышц плечевого пояса и позвоночного столба, относятся мышцы груди и живота, принимающие участие в образовании полостей тела животного (рис. 77, 78).

В силу значительных различий по происхождению, топографии и выполняемой функции мышцы шеи, туловища и хвоста имеют разнообразные источники кровоснабжения и иннервации.

МЫШЦЫ, СОЕДИНЯЮЩИЕ ГРУДНУЮ КОНЕЧНОСТЬ С ТУЛОВИЩЕМ

Грудиноключичнососцевидная мышца по своему происхождению является производной *поверхностного общего сжимателя шеи* — *m. copractor colli communis superficialis*, из которого впоследствии дифференцировались *трапецевидная* и *грудиноключичнососцевидная* мышцы, переместившиеся своими точками прикрепления на грудину и плечевую кость, где они частично срослись с ключичноплечевой и поверхностной грудной мыш-

цами. Впоследствии грудиноключичнососцевидная мышца подразделилась на плечеголовную и грудиноголовную мышцы.

1. **Плечеголовная мышца** — *m. brachicephalicus* (рис. 69—I) — широкая, пластинчатая мышца, располагающаяся на боковой поверхности шеи вдоль нижней ее половины. Каудовентрально она переходит на плечевой сустав, прикрывая его с дорсолатеральной поверхности. На своем протяжении она прикрывает пластyreвидную, плечеатлантную, вентральную зубчатую мышцы шеи и межпоперечные мышцы.

В области головы и шеи плечеголовная и трапецевидная мышцы у лошади сильно, а у парнокопытных меньше разделены друг от друга, в то время как у хищных они еще сохраняют свою общность.

В плечеголовной мышце принято различать ключичноплечевую и ключичноголовную мышцы.

а) **Ключичноплечевая мышца** — *m. cleidobrachialis* — гомологична ключичной части дельтовидной мышцы, отходит от *ключичной полосы* — *intersectio clavicularis* — на гребень большого бугра, покрывая плечевой сустав с его краниолатеральной поверхности.

б) **Ключичноголовная мышца** — *m. cleidocephalicus*, в свою очередь, подразделяется на две, из которых *ключичнососцевидная* (*m. cleidomastoides*) берет начало на сосцевидном отростке височной кости (у рогатого скота и от угла нижней челюсти) и заканчивается на медиальной поверхности ключичной полосы, а вторая, *ключичнозатылочная* (*m. cleidooccipitalis*), хорошо выраженная у свиньи, жвачных и хищных; берет начало от выйного гребня и на канатиковой части выйной связки и заканчивается на латеральной поверхности ключичной полосы.

У лошади ключичнососцевидная мышца начинается на сосцевидном отростке и затылочной чешуе, а ключичнозатылочная — на поперечнореберных отростках 2—4-го шейных позвонков. Обе мышцы вентрокаудально сливаются с плечеключичной и поверхностной грудной мышцами. У хищных к ключичнозатылочной мышце присоединяется сильно выраженная мышечная часть, отходящая от канатика выйной связки, которая получила название *ключичношейной* мышцы — *m. cleidocervicalis*. Каудодорсально она граничит с трапецевидной, а вентрокаудально прикрывает собой ключичнососцевидную мышцу.

Ф у н к ц и я — способствует выносу конечности вперед и одностороннему сгибанию шеи. При опорной позиции конечностей ее одномоментное двустороннее сокращение производит сгибание шеи, опускание и вытягивание головы вперед.

И н н е р в а ц и я — ключичнососцевидная и ключичнозатылочная — *г. ventralis n. accessorii*; ключичноплечевая — *п. axillaris*.

2. **Грудиноголовная мышца*** — *m. sterncephalicus* (рис. 69—II) — у всех животных лентовидной формы, берет начало на рукоятке грудной кости, но заканчивается различно, что позволило ее называть: *грудинонижнечелюстной* — *m. sternomandibularis* (крупный рогатый скот, коза, лошадь), *грудинососцевидной* — *m. sternomastoides* (хищные, свинья, жвачные). У хищных к грудинососцевидной присоединяется крупная мышечная часть, идущая от затылочной кости, которую выделяют в самостоятельную — *грудинозатылочную* мышцу — *m. sternooccipitalis*.

Ф у н к ц и я — при одностороннем сокращении сгибают шею, при двустороннем — способствуют раскрытию ротового отверстия, опусканию шеи и вытягиванию головы.

И н н е р в а ц и я — *п. accessorius et nn. cervicales*.

✓ **Трапецевидная мышца** — *m. trapezius* (рис. 69) — у всех домашних животных располагается непосредственно под кожей в области шеи и холки; тонкая, пластинчатая и имеет форму разностороннего треугольника, кото-

* Она не участвует в прикреплении грудной конечности к туловищу, но для удобства изложения описывается вместе с плечеголовной мышцей.

рый своим основанием направлен к дорсальной срединной линии, а вершиной — к ости лопатки.

а) **Шейная часть** — *pars cervicalis* (2) — своим широким сухожильным краем берет начало от канатика, выйной связки, у свиньи непосредственно от затылочной кости, у рогатого скота и лошади — от уровня 2-го, а у собаки — 3-го шейного позвонка и до 3-го грудного. Мышечные пучки, конвергируя вентрокаудально, заканчиваются вдоль всего краниального края ости лопатки.

б) **Грудная часть** — *pars thoracica* (2') — более мясиста, короче и уже. Она прикрепляется на надостистой связке от 3-го грудного до 9-го у собаки, до 10-го у рогатого скота, свиньи и лошади, у кошки каудальная граница достигает 13-го грудного позвонка. Мышечные пучки, конвергируя в вентрокраниальном направлении, заканчиваются на каудальном крае дорсальной трети ости лопатки.

Ф у н к ц и я — трапецевидная мышца обеспечивает вместе с другими мышцами плечевого пояса укрепление лопатки на туловище. Одностороннее одновременное сокращение обеих частей способствует выносу конечностей вперед, в то время как при двустороннем сокращении обеих частей происходит опускание туловища между конечностями (у хищных).

И н н е р в а ц и я — *г. dorsalis n. accessorii*.

Плечеоатлантная мышца — *m. omotransversarius* (рис. 69—12) — хорошо развита у хищных, слабо у рогатого скота и свиньи, у лошади встречается очень редко. Она имеет пластинчатую лентовидную форму и на значительном протяжении прикрыта плечеголовной мышцей.

Берет начало от крыла атланта и оканчивается на акромионе или на фасции лопатки (у свиньи).

И н н е р в а ц и я — *п. accessorius*.

Широчайшая мышца спины — *m. latissimus dorsi* (рис. 69—3) — широкая, треугольной формы, своим широким основанием берет начало от грудопоясничной фасции на протяжении от 5-го (у рогатого скота, свиньи и собаки) или от 3—4-го (у лошади) грудного и до последнего поясничного позвонка. У всех животных (кроме лошади) имеется еще прикрепление на двух последних ребрах. Каудодорсально мышца частично прикрыта подложной мышцей туловища, а дорсокраниально — грудной частью трапецевидной мышцы. Перекидываясь через каудальный край лопаточного хряща, широчайшая мышца спины, суживаясь в краниоventральном направлении, заходит под лопатку, соединяется с каудоventральным краем большой круглой мышцы и ее дистальным сухожилием, закрепляется на шероховатости большой круглой мышцы медиальной поверхности плечевой кости.

Ф у н к ц и я — оттягивает свободный отдел конечности назад, а при опорной позиции конечностей подтягивает тело животного вперед.

И н н е р в а ц и я — *п. thoracodorsalis*.

Ромбовидная мышца — *m. rhomboideus* (рис. 70—21) — почти на всем протяжении прикрыта трапецевидной мышцей и имеет три части: ромбовидную мышцу шеи, груди и головы.

а) **Ромбовидная мышца груди** — *m. rhomboideus thoracicus* (21') — располагается над начальной частью полустистой мышцы головы и частично над краниальной дорсальной зубчатой мышцей. Ее мышечные пучки, имея отнесенное расположение по отношению к лопатке, берут начало от надостистой связки в пределах от 1—2-го (свинья), 2-го (собака), 3-го (рогатый скот, лошадь) и до 5—6-го (свинья, собака), 7-го (рогатый скот) и 8—9-го (лошадь) грудных позвонков. Прикрепляется у лошади и рогатого скота на медиальной поверхности лопаточного хряща, опускаясь частично на дорсальный край лопатки и прикрывая начальную часть подлопаточной и вентральной зубчатой мышцы. У свиньи вентральное прикрепление отмечают на каудальной половине лопаточного хряща и прилежащем участке лопатки, а у собаки — на латеральной поверхности дорсокаудального края лопатки.

б) **Ромбовидная мышца шеи** — *m. rhomboideus cervicis* (21) — располагается над трапециевидной мышцей и берет начало у всех животных от канатика шейной связки на протяжении от 2—3-го шейного до 2—3-го грудного позвонков и заканчивается на медиальной поверхности краниального угла лопаточного хряща. По своему ходу мышечные пучки принимают каудовентральное направление и почти горизонтальное положение.

в) **Ромбовидная мышца головы** — *m. rhomboideus capitis* — есть только у свиньи и собаки в виде хорошо развитой мышечной ленты, которая берет начало от затылочной кости и заканчивается вместе с ромбовидной мышцей шеи.

Ф у н к ц и я — имеет много общего с функцией трапециевидной мышцы.

И н н е р в а ц и я — дорсальные ветви nn. cervicales et thoracici.

Вентральная зубчатая мышца — *m. serratus ventralis* (рис. 69, 70—16) — мощная, в виде веера расправлена между медиальной поверхностью лопатки, шей и грудной стенкой и подразделена на вентральные зубчатые мышцы шеи и груди.

а) **Вентральная зубчатая мышца шеи** — *m. serratus ventralis cervicis* — берет начало зубцами от поперечных отростков (5) 4—7-го шейных позвонков и заканчивается на медиальной поверхности краниального угла лопатки.

Ф у н к ц и я — участвует в поднятии головы.

И н н е р в а ц и я — nn. dorsales scapulae et n. thoracicus longus.

б) **Вентральная зубчатая мышца груди** — *m. serratus ventralis thoracis* (16) — берет начало зубцами на латеральной поверхности первых девяти ребер и закрепляется на медиальной поверхности каудального угла лопатки. Между зубцами на реберной поверхности вклиниваются зубцы наружной косой мышцы живота.

Ф у н к ц и я — основная мышца, подвешивающая туловище между конечностями.

И н н е р в а ц и я — n. thoracicus longus.

Поверхностные грудные мышцы — mm. pectorales superficiales (рис. 69, 70—19) — располагаются под кожей с вентральной поверхности груди и расправлены между грудиной и грудными конечностями. Разделяются на нисходящую и поперечную грудные мышцы.

а) **Нисходящая грудная мышца** — *m. pectoralis descendens* — мощная, берет начало на рукоятке грудины и заканчивается на гребне большого бугра. Соприкасаясь с одноименной мышцей другой стороны, она образует вентральную медианную линию.

б) **Поперечная грудная мышца** — *m. pectoralis transversus* — более плоская, начинается от грудной кости в пределах от 1-го до 6-го реберного хряща и закрепляется ниже локтевого сустава на фасции медианной поверхности предплечья. У собаки эта мышца отсутствует.

Ф у н к ц и я — обе мышцы являются аддукторами грудной конечности; при отставленной конечности подтягивают ее вперед, а при опорной позиции подтягивают тело вперед.

И н н е р в а ц и я — nn. pectorales craniales et n. pectoralis caudalis.

Глубокая, или восходящая грудная мышца — *m. pectoralis profundus, s. m. pectoralis ascendens* (рис. 69, 70—15) — развита сильнее предыдущих, начинается на грудной кости, от брюшной фасции и на хрящах ребер. Закрепляется на большом и малом буграх плечевой кости и на сухожилии двуглавой мышцы плеча.

Подключичная мышца — *m. subclavius* у большинства животных не выражена (у рогатого скота она очень слабо развита, а у собаки сростается в один общий пласт с глубокой грудной). Эта мышца в области грудной кости тесно сростается с глубокой грудной на груди, затем прикрепляется к поверхности первых реберных хрящей, проходит через вершину

плечевого сустава и закрепляется, постепенно суживаясь, на фасции предостной мышцы.

Ф у н к ц и я — аддуктор грудной конечности, подтягивает выставленную конечность вперед, при опорной позиции конечностей подтягивает тело животного вперед.

И н н е р в а ц и я — nn. pectorales craniales et n. pectoralis caudalis.

МЫШЦЫ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

Дорсальные мышцы позвоночного столба

Дорсальные, или выпрямляющие, мышцы спины — mm. erector spinae — располагаются по обе стороны от медианной плоскости и продолжаются от подвздошного гребня крестца и грудопоясничной фасции до затылочной кости. Краниально они подразделяются на подвздошнореберные, длиннейшие, остистые, поперечноостистые, межостистые и межпоперечные мышцы.

Подвздошнореберная мышца — m. iliocostalis (рис. 71, 73—18) — берет начало от гребня подвздошной кости и заканчивается на поперечных отростках последних 5 (4) шейных позвонков. Она состоит из трех самостоятельных мышц.

а) Подвздошнореберная мышца поясницы — m. iliocostalis lumborum — берет начало от маклока и зубцами от поперечных отростков, заканчива-

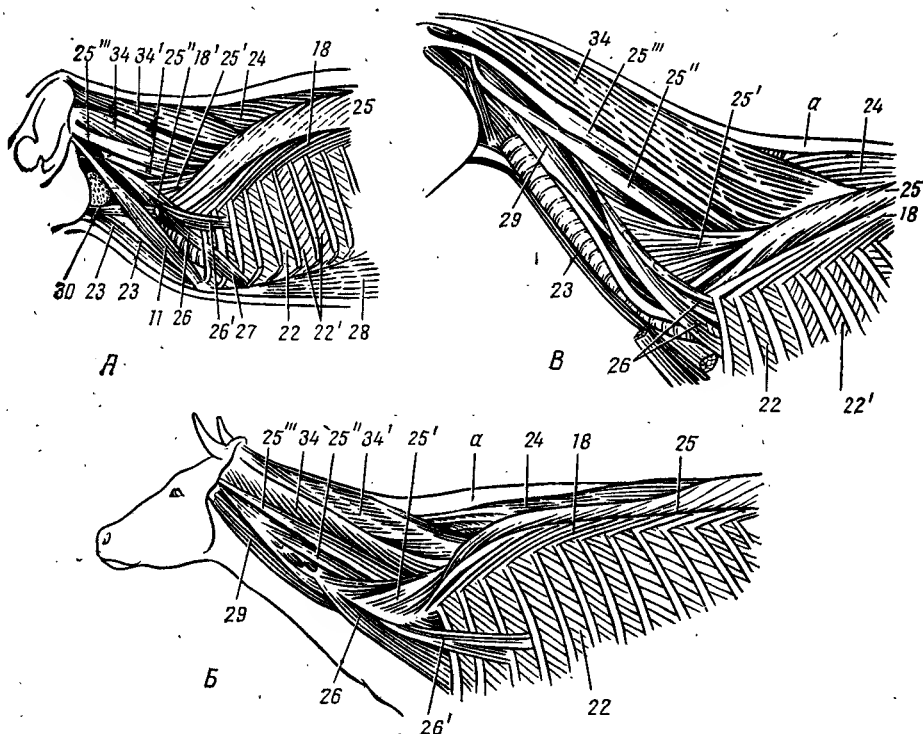


Рис. 71. Дорсальные мышцы позвоночного столба (поверхностный слой): А — свиньи; Б — коровы; В — лошади; 11 — m. sternocephalicus; 18 — m. iliocostalis thoracis; 18' — m. iliocostalis cervicis; 22 — mm. intercostales externi; 22' — mm. intercostales interni; 23 — m. sternothyroideus et m. sternohyoideus; 24 — m. spinalis et semispinalis (thoracis et cervicis); 25 — m. longissimus lumborum et thoracis; 25' — m. longissimus cervicis; 25'' — m. longissimus atlantis; 25''' — m. longissimus capitis; 26 — m. scalenus ventralis; 26' — m. scalenus dorsalis; 27 — m. rectus thoracis; 28 — m. rectus abdominis; 29 — m. longus capitis; 30 — m. omohyoideus; 34 — m. semispinalis capitis; 34' — m. complexus; а — lig. nuchae.

ется на последнем ребре. У собаки и жвачных она самостоятельная, у свиньи и лошади сливается с длиннейшей мышцей.

б) **Подвздошнореберная мышца груди** — *m. iliocostalis thoracis* — начинается отдельными мышечными зубцами на краниальных краях последних ребер несколько выше реберных углов. Заканчивается сухожильными пучками, отходящими от латеральной поверхности мышцы, на ребрах несколько ниже реберных углов, пропуская 2—4 и более сегментов. Последний зубец прикрепляется на поперечном отростке 7-го (6-го) шейного позвонка.

в) **Подвздошнореберная мышца шеи** — *m. iliocostalis cervicis* — лежит на латеральной поверхности шейной части зубчатой вентральной мышцы. Развита слабо. Берет начало от поперечных отростков 1-го грудного и 7-го шейного позвонков и заканчивается на поперечных отростках 7—5-го шейных, у собаки — 6—4-го, а у свиньи — 1-го шейных позвонка.

И н е р в а ц и я — гг. dorsales nn. lumbales, thoraci et cervicis.

Длиннейшая мышца — *m. longissimus* (рис. 73—25) — простирается от крестца и подвздошной кости до головы. В ней различают поясничную, грудную, шейную и головную части.

а, б) **Длиннейшая мышца поясницы и груди** — *m. longissimus lumborum et thoracis* — является наиболее мощной мышцей спины, которая в области поясницы заполняет все пространство между остистыми и поперечными отростками. В области груди масса мышцы постепенно убывает в краниальном направлении, сходя на нет к последнему шейному позвонку.

Поясничная часть берет начало мощными сухожильными пучками на подвздошном гребне, остистых отростках крестцовых и поясничных позвонков, а грудная часть — от остистых отростков последних 4—5 грудных позвонков. Заканчивается: а) латеральными зубцами на поперечных отростках поясничных позвонков, наружной поверхности ребер, медиальнее от их углов, и на поперечном отростке 7-го (6—5-го) шейного позвонка; б) медиальными зубцами на сосцевидных (у собаки на добавочных) отростках поясничных и грудных позвонков.

в) **Длиннейшая мышца шеи** — *m. longissimus cervicis* — располагается под длиннейшей мышцей груди и шейной частью вентральной зубчатой мышцы, начинается от сосцевидных отростков первых 5—8 грудных позвонков и от поперечноостистой фасции, а оканчивается отдельными зубцами на поперечных отростках 4—5-го последних шейных позвонков.

г, д) **Длиннейшая мышца головы и атланта** — *m. longissimus capitis et atlantis* — лежит медиально от длиннейшей мышцы шеи и пластыревидной мышцы. Начинается от сосцевидных отростков первых грудных и последних шейных позвонков, заканчивается одной ветвью на атланте, а другой — на сосцевидном отростке височной кости. У свиньи эти две части более обособлены. У собаки длиннейшая мышца атланта отсутствует. У жвачных длиннейшая мышца головы имеет прикрепление и на осевом позвонке.

Ф у н к ц и я — мощный разгибатель спины и шеи.

И н е р в а ц и я — nn. lumbales, thoracis et cervicis.

Пластыревидная мышца — *m. splenius* (рис. 73, 77—20) — плоская, широкая, располагается в области шеи и в большей части прикрыта ромбовидной и трапецевидной мышцами. Начинается от остистопоперечной фасции — *fascia spinatransversalis*, натянутой между остистыми отростками первых 4—5 грудных и поперечными отростками первых 7—8 грудных позвонков. По своему ходу мышца делится на шейную и головную части.

а) **Шейная часть, или шейная пластыревидная мышца**, — *m. splenius cervicalis* — у крупного рогатого скота прикрепляется на 1—2-м шейных, у свиньи — на 1-м шейном, у мелких жвачных и лошади — на 5—3-м шейных позвонках. У собаки эта часть отсутствует.

б) **Головная часть, или головная пластыревидная мышца**, — *m. splenius capitis* — отделяется от шейной части и заканчивается у всех животных на выйном гребне и сосцевидном отростке височной кости.

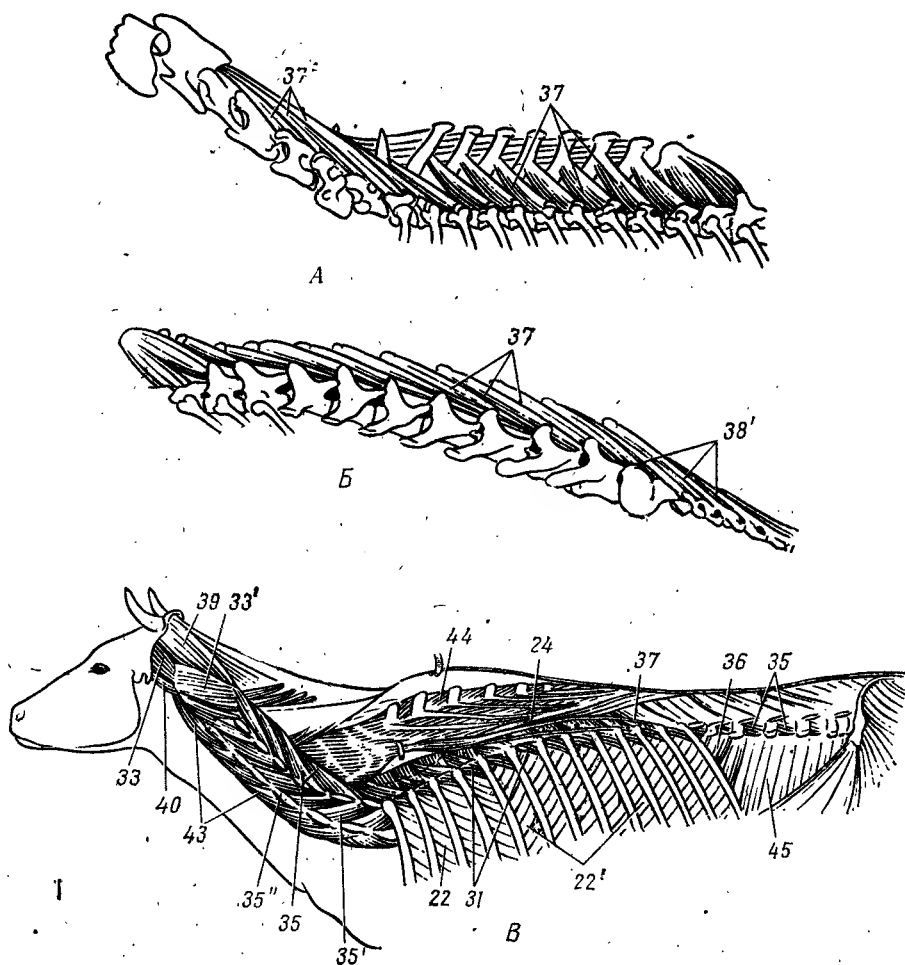


Рис. 72. Дорсальные мышцы позвоночного столба (глубокий слой):

А, Б — собаки (А — шейный и грудной, Б — поясничный и крестцовый отделы); В — коровы; 22 — mm. intercostales externi; 22' — mm. intercostales interni; 24 — m. spinalis thoracis et cervicis; 31 — mm. levatores costarum; 33 — m. obliquus capitis cranialis; 33' — m. obliquus capitis caudalis; 25 — mm. intertransversarii dorsales cervicis; 35' — mm. intertransversarii ventralis cervicis; 36 — m. retractor costae; 37 — m. multifidus; 38 — m. sacrocaudalis dorsalis medialis; 39 — m. rectus capitis dorsalis major et minor; 40 — m. rectus capitis lateralis; 43 — m. longus colli; 44 — mm. interspinales; 45 — m. transversus abdominis.

Ф у н к ц и я — при одностороннем сокращении отводит голову в сторону и сгибает шею в бок, при двустороннем поднимает шею и голову.

И н н е р в а ц и я — nn. cervicales.

Остистая мышца — m. spinalis (рис. 72—24) — имеет точки прикрепления на одноименных костях и располагается от последних поясничных до средних шейных позвонков. Основная масса мышцы приходится на область холки, тогда как в краниальном и каудальном направлении она постепенно уменьшается. Начинается сухожильно от свободных концов остистых отростков поясничных позвонков и последних 5—6 грудных, оканчивается на каудальных краях верхней половины остистых отростков первых семи грудных позвонков (грудная часть — m. spinalis thoracis) и на остистых отростках последних 4—5 шейных позвонков (шейная часть — m. spinalis cervicis).

Поперечноостистые мышцы — mm. transversospinales (рис. 72, 74) — представлены мышцами, которые берут начало на поперечных отростках,

а заканчиваются на остистых. К ним относятся полуостистые, многораздельные и вращающие мышцы.

Полуостистая мышца — *m. semispinalis* (34) — подразделяется на полуостистые мышцы груди, шеи и головы — *mm. semispinalis thoracis, cervicis et capitis*. Первые две мышцы располагаются несколько ниже соответствующих остистых мышц, с которыми теснейшим образом соединяются.

Полуостистая мышца головы (34) очень мощная, латерально прикрыта пластыревидной и длиннейшей мышцей головы. Берет начало вместе с пластыревидной от остистопоперечной фасции и сухожильно от сосцевидных отростков первых 6—7 грудных и последних 5—6 шейных позвонков, а заканчивается на затылочной кости. У лошади и жвачных она имеет одно брюшко, у свиньи и собаки — два, из которых *двубрюшная мышца* — *m. biventer* — берет начало от сосцевидных отростков с 4-го по 2-й грудной позвонок, остистых отростков 5—2-го грудных позвонков и надостистой связки; а *комплексная мышца* — *m. complexus*, располагающаяся вентролатерально от первой, — от суставных отростков с 1-го грудного по 3-й шейный позвонок. Обе части заканчиваются на затылочной кости.

Функция — при двустороннем сокращении приподнимает шею и голову, при одностороннем — изгибают ее.

Иннервация — *nn. cervicales*.

Многораздельные мышцы — *mm. multifidi* (рис. 74—27) — располагаются от крестца до гребня осевого позвонка и прилежат непосредственно к позвонкам, будучи прикрыты длиннейшей мышцей спины. Отдельные

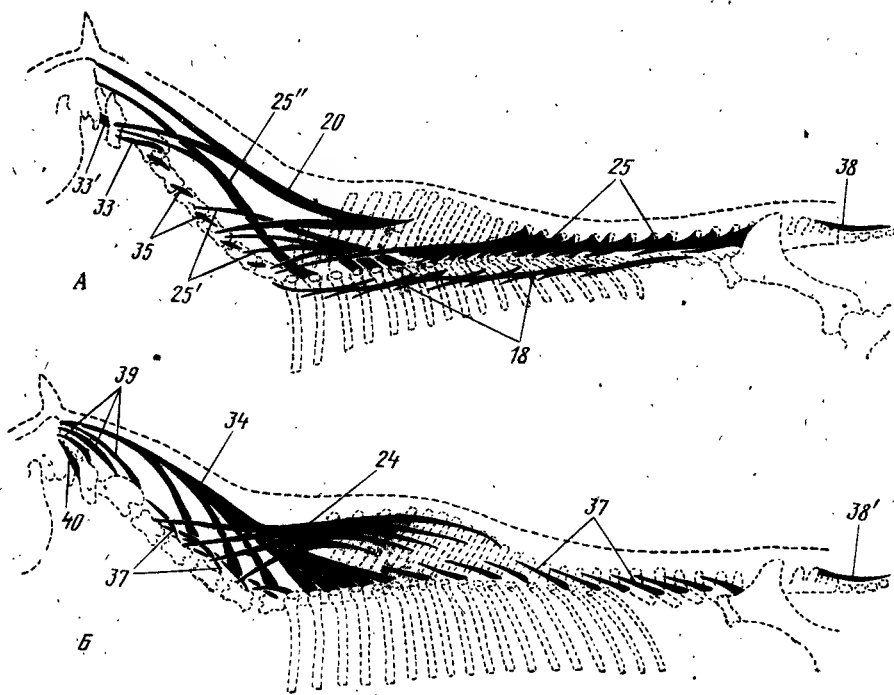


Рис. 73. Схема расположения дорсальных мышц позвоночного столба:

А — подвздошнореберная и остистопоперечная группы мышц; Б — поперечноостистая группа мышц; 18 — подвздошнореберная м.; 20 — пластыревидная м.; 24 — остистая и полуостистая мышцы спины и шеи; 25 — длиннейшая мышца поясницы и груди, 25' — шеи и 25'' — головы; 33 — косая каудальная м. головы; 33' — прямая латеральная м. головы; 34 — полуостистая мышца головы; 35 — межпоперечные дорсальные м.; 37 — многораздельные м.; 38 — латеральная дорсальная крестцовоохвостовая м.; 38' — медиальная дорсальная крестцовоохвостовая м.; 39 — прямые дорсальные м. головы; 40 — косая краниальная м. головы.

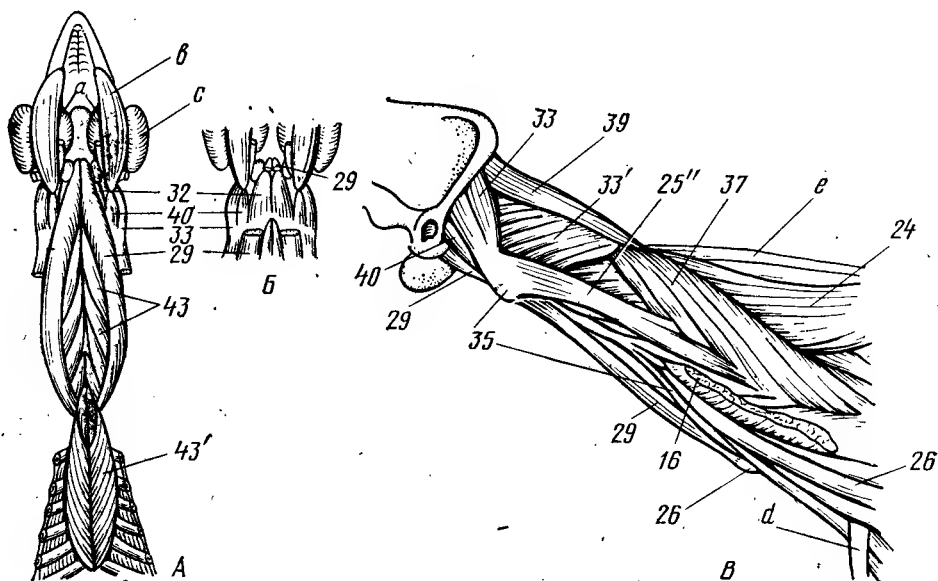


Рис. 74. Вентральные мышцы позвоночного столба области шеи собаки:

А, Б — с вентральной поверхности; В — с латеральной поверхности; 16 — *m. serratus ventralis*; 24 — *m. spinalis et semispinalis thoracis et cervicis*; 25'' — *m. longissimus atlantis*; 26 — *m. scalenus medius*; 26' — *m. scalenus dorsalis*; 29 — *m. longus capitis*; 32 — *m. rectus capitis ventralis*; 33 — *m. obliquus capitis cranialis*; 33' — *m. obliquus capitis caudalis*; 35 — *mm. intertransversarii*; 36 — *m. retractor costae*; 37 — *m. multifidus cervicis*; 39 — *m. rectus capitis dorsalis major*; 40 — *m. rectus capitis lateralis*; 43 — *m. longus colli*; а — *m. pterygoideus*; е — *m. digastricus*; с — *m. masseter*; d — 1-е ребро; е — выйная связка.

мышечные пучки берут начало от сосцевидных отростков и направляются к остистым отросткам впередилежащих позвонков. Они составляют основную группу вращающих мышц — *mm. rotatores*. Более поверхностно расположенные длинные пучки составляют собственно *многораздельные мышцы* — *mm. multifidi*. Короткие, односегментные вращающие мышцы имеются только у собак, двусегментные вращающие мышцы и многораздельные — у всех животных, а только многораздельные — у травоядных.

Функция — осуществляют боковые изгибы туловища и шеи.

Иннервация — nn. lumbales, thoracis et cervicis.

Межостистые мышцы — *mm. interspinales* (рис. 72—44) — располагаются между остистыми отростками, особенно сильно развиты на шее между 7—3-м позвонками, которые имеются у всех животных, тогда как в грудном и поясничном отделах — только у собаки и свиньи.

Функция — способствует изгибанию и поднятию шеи и головы.

Иннервация — nn. lumbales, thoracis et cervicis.

Межпоперечные мышцы — *mm. intertransversarii* (рис. 72—35) — располагаются между поперечными отростками, а поэтому подразделяются на поясничные, грудные, шейные — *mm. intertransversarii lumborum, thoracis et cervicis*:

Функция — боковые изгибы туловища и шеи.

Иннервация — nn. lumbales, thoracis et cervicis.

К **коротким мышцам шеи**, обеспечивающим поднятие головы, ее боковые и вращательные движения, относятся: а) **прямая дорсальная большая мышца головы** — *m. rectus capitis dorsalis major* (рис. 74—39) — идет от каудального края остистого отростка осевого позвонка к чешуе затылочной кости; б) **прямая дорсальная малая мышца головы** — *m. rectus dorsalis minor* — лежит непосредственно на дорсальной затылочноатлантной мембране, берет начало на дорсальном бугре атланта и заканчивается на

затылочной кости; в) **краниальная косая мышца головы** — *m. obliquus capitis cranialis* (33) — начинается на переднем крае крыла атланта и заканчивается на основании яремного отростка; г) **каудальная косая мышца головы** — *m. obliquus capitis caudalis* (33') — начинается на остистом отростке осевого позвонка и заканчивается на латерокаудальном крае крыла атланта.

В хвостовом отделе различают следующие **подниматели хвоста**:

а) **Медиальная дорсальная крестцовохвостовая мышца** — *m. sacrocaudalis dorsalis medialis*, или короткий подниматель хвоста (рис. 76—1), располагается медиально, прилегая к остистым отросткам и соименной мышце, имеет форму веретенообразного тяжа, сформированного отдельными мышечными сегментами. Берет начало от дорсального гребня крестца и остистых отростков хвостовых позвонков, а заканчивается на суставных отростках и их рудиментах каудально расположенных позвонков, пропуская под собой один сегмент.

б) **Латеральная дорсальная крестцовохвостовая мышца** — *m. sacrocaudalis dorsalis lateralis*, или длинный подниматель хвоста (2), лежит латерально от предыдущего, берет начало от промежуточного гребня крестцовой кости и суставных отростков хвостовых позвонков (у свиньи и собаки начало простирается до последних двух поясничных позвонков), а заканчивается на суставных отростках хвостовых позвонков, начиная с 5-го и на всех последующих, каждый мышечный зубец пропускает под собой до пяти сегментов.

Ф у н к ц и я — осуществляет поднятие хвоста и его боковые отведения.

Боковые мышцы хвоста представлены короткими **м е ж п о п е р е ч н ы м и** мышцами хвоста — *mm. intertransversarii dorsales et ventrales caudae* (6), которые, располагаясь между латеральными дорсальными и вентральными мышцами хвоста, прикрепляются к поперечным отросткам. К концевому отделу хвоста эти мышцы постепенно уменьшаются. У свиньи они выражены слабо.

Ф у н к ц и я — осуществляют боковые движения хвостом, а в сочетании с усилиями других мышц — его вращение.

Вентральные мышцы позвоночного столба

Вентральная группа мышц позвоночного столба развита лишь в его подвижных отделах — шейном, поясничном и хвостовом.

Длинная мышца шеи — *m. longus colli* (рис. 74—43) — в виде коротких, а частично длинных и косо направленных мышечных пучков лежит на вентральной поверхности тел позвонков в пределах от 1-го шейного до 5(6)-го грудного. Часть мышечных пучков идет от вентральных гребней первых пяти шейных позвонков каудовентрально и заканчивается на вентральной поверхности тел последующих позвонков (2—6). Последний зубец заканчивается на реберном отростке 6-го шейного позвонка. Другая часть мышечных пучков начинается на вентральных гребнях первых 5 (6)-ти грудных позвонков и направляется краниолатерально, заканчиваясь на вентральной поверхности тел впередилежащих позвонков. Два последних мышечных зубца закрепляются на поперечном отростке 7-го и реберном отростке 6-го шейного позвонка. Таким образом, вершины краниальных мышечных зубцов направлены краниально, а каудальных — наоборот.

Длинная мышца головы — *m. longus capitis* (рис. 71, 74—29) — располагается на вентральной поверхности тел шейных позвонков латерально от длинной мышцы шеи. Берет начало от реберных отростков 2—6-го шейных позвонков и заканчивается на мышечном бугорке основания черепа.

Ф у н к ц и я — способствует сгибанию и боковым движениям шеи.

И н н е р в а ц и я — nn. cervicales.

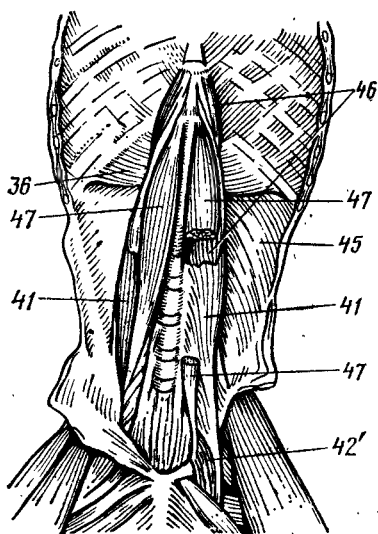


Рис. 75. Вентральные мышцы позвоночного столба области поясницы собаки:

41 — *m. psoas major*; 42' — *m. iliacus*; 45 — *m. transversus abdominis*; 46 — *m. quadratus lumborum*; 47 — *m. psoas minor*.

Прямая латеральная мышца головы — *m. rectus capitis lateralis* (рис. 74—40) — начинается от вентральной дуги и в крыловой ямке атланта, а заканчивается на яремном отростке.

Прямая вентральная мышца головы — *m. rectus capitis ventralis* (рис. 74—32) — лежит на вентральной поверхности затылочноатлантного сустава рядом с соименной мышцей другой стороны. Мышца начинается на вентральном бугре атланта и заканчивается на теле затылочной кости.

Квадратная мышца поясницы — *m. quadratus lumborum* (рис. 75—Б—46) — располагается на вентральной поверхности поперечных отростков поясничных позвонков, прикрыта большой поясничной мышцей. Состоит из коротких мышечных пучков, начинающихся на медиальной поверхности позвоночных концов двух последних ребер и на поперечных отростках поясничных позвонков, а закрепляется на поперечных отростках последних поясничных и на вентральной поверхности крыльев крестцовой кости.

Ф у н к ц и я — участвует в сгибании позвоночника, его укреплении и при боковых изгибах.

И н н е р в а ц и я — пп. *lumbales*.

Большая и малая поясничные мышцы рассматриваются при изучении мышц тазовой конечности.

Хвостовая мышца — *m. coccygeus* (рис. 76—5) — лентовидной формы, берет начало на седалищной ости и, проходя сбоку от прямой кишки, продолжается по боковой стороне хвоста до поперечных отростков 3—4-го хвостовых позвонков, тесно срастаясь с фасцией хвоста.

Медиальная вентральная крестцовохвостовая мышца — *m. sacrocaudalis ventralis medialis*, или короткий опускатель хвоста (4), лежит медиально; берет начало на вентральной поверхности латерального гребня крестцовой кости и вентральной поверхности поперечных отростков 4—5-ти первых хвостовых позвонков, а заканчивается на вентральной поверхности тел хвостовых позвонков и на гемальных отростках.

Латеральная вентральная крестцовохвостовая мышца — *m. sacrocaudalis ventralis lateralis*, или длинный опускатель хвоста (3), лежит рядом с предыдущей и берет начало от вентральной поверхности латерального гребня крестца (у собаки и свиньи и от поперечного отростка последнего поясничного позвонка). Заканчивается, перекидываясь через 4—5 сегментов, на поперечных отростках и боковых поверхностях тел хвостовых позвонков.

Ф у н к ц и я — обеспечивает опускание и боковые отведения хвоста.

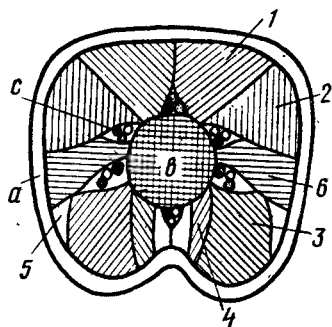


Рис. 76. Схема поперечного сечения мышц хвоста:

1 — *m. sacrocaudalis dorsalis medialis*; 2 — *m. sacrocaudalis dorsalis lateralis*; 3 — *m. sacrocaudalis ventralis lateralis*; 4 — *m. sacrocaudalis ventralis medialis*; 5 — *m. coccygeus*; 6 — *m. intertransversarii caudae dorsales et ventrales*; а — кожа; в — позвонок; с — сосудисто-нервный пучок.

МЫШЦЫ ГРУДИ

Мышцы грудной стенки вместе с костной основой образуют грудную полость тела и активно участвуют в дыхательной функции. Все мышцы грудной стенки подразделяются на мышцы-вдыхатели и мышцы-выдыхатели, из которых первые имеют дорсокраниальное, а вторые — каудодорсальное направление мышечных пучков. Первые, прикрепляясь к краниальному краю ребер, тянут их вверх и вперед и обеспечивают тем самым увеличение кривизны грудной стенки (вдох), а вторые, наоборот, прикрепляясь к каудальному краю ребер, тянут их вверх и назад, способствуя уменьшению кривизны грудной стенки и оттягиванию ее реберной дуги назад (выдох).

Особое положение занимает диафрагма, или грудобрюшная преграда, отделяющая грудную полость от брюшной, которая при сокращении уменьшает купол диафрагмы и обеспечивает удлинение грудной полости (вдох), а при расслаблении — ее уменьшение (выдох). В этой функции диафрагме помогают мышцы брюшной стенки, которые при сокращении оказывают компрессионное воздействие на органы брюшной полости и тем самым на диафрагму. В свою очередь, грудные мышцы активно участвуют в осуществлении дефекации, мочеиспускания и при изгнании плода во время родов у самок.

Большинство мышц грудной стенки иннервируются межреберными нервами.

Мышцы-вдыхатели (инспираторы).

Краниальная дорсальная зубчатая мышца — *m. serratus dorsalis cranialis* (рис. 77—4') — тонкая пластинчатая мышца, берет начало тонким сухожильным апоневрозом от надостистой связки наиболее высоких остистых отростков передних грудных позвонков и, направляясь каудовентрально, закрепляется на краниальном крае верхней трети ребер у крупного рогатого скота и свиньи 4—5 (6) зубцами с 5-го по 8 (9)-е ребро, у лошади — 7—8 зубцами с 5-го по 11-е ребро и у собаки — 8 зубцами со 2-го по 9-е ребро.

Подниматели ребер — *mm. levatores costarum* (рис. 72, 78—31) — сравнительно небольшие мышцы, лежат между позвоночными концами ребер и поперечными отростками грудных позвонков; латерально они прикрыты подвздошнореберной и длиннейшей мышцей спины. Берут начало от сосцевидных отростков и заканчиваются на краниальном крае позвоночного конца позадилежащего ребра.

Межреберные наружные мышцы — *mm. intercostales externi* (рис. 77, 78—22) — лежат в межреберных пространствах под зубчатыми, широчайшей и наружной косой брюшной мышцами. Начинаются пучками мышечных волокон от каудальных краев ребер, направляются вентрокаудально и заканчиваются на краниальном крае сзадилежащего ребра. Между реберными хрящами их нет.

Лестничные мышцы — *mm. scaleni* (рис. 71, 74, 77) — лентовидной формы, мышечные брюшки являются продолжением наружных межреберных мышц на шею и подразделяются на три мышцы, которые у различных видов развиты неодинаково.

а) **Вентральная лестничная мышца** — *m. scalenus ventralis* (26) — имеется только у собаки, начинается от поперечного отростка 6-го шейного позвонка и заканчивается на 8-м ребре.

б) **Дорсальная лестничная мышца** — *m. scalenus dorsalis* — берет начало на поперечных отростках от 3-го до 6-го шейного позвонка и заканчивается у рогатого скота на 2—4-м, у свиньи — на 3-м, у собаки — на 3—4-м ребрах. У лошади отсутствует.

в) **Средняя лестничная мышца** — *m. scalenus medius* (26') — берет начало от поперечных отростков пяти (у собаки четырех) последних шейных позвонков и заканчивается у всех животных на 1-м ребре.

Ф у н к ц и я — при двустороннем сокращении опускают шею, при

одностороннем — сгибают ее в свою сторону. Дорсальная и вентральная мышцы участвуют и как инспираторы.

Иннервация — nn. cervicales et intercostalis.

Прямая мышца груди — m. rectus thoracis (рис. 77, 78—27) — небольшая, лентовидной формы, расположена ниже зубчатой вентральной мышцы на поверхности первых четырех ребер. Берет начало сухожильным растяжением на уровне 4-го (у жвачных 5-го) ребра, сливаясь с сухожилием прямой мышцы живота, образует широкое мышечное брюшко и идет кранио-дорсально к 1-му ребру.

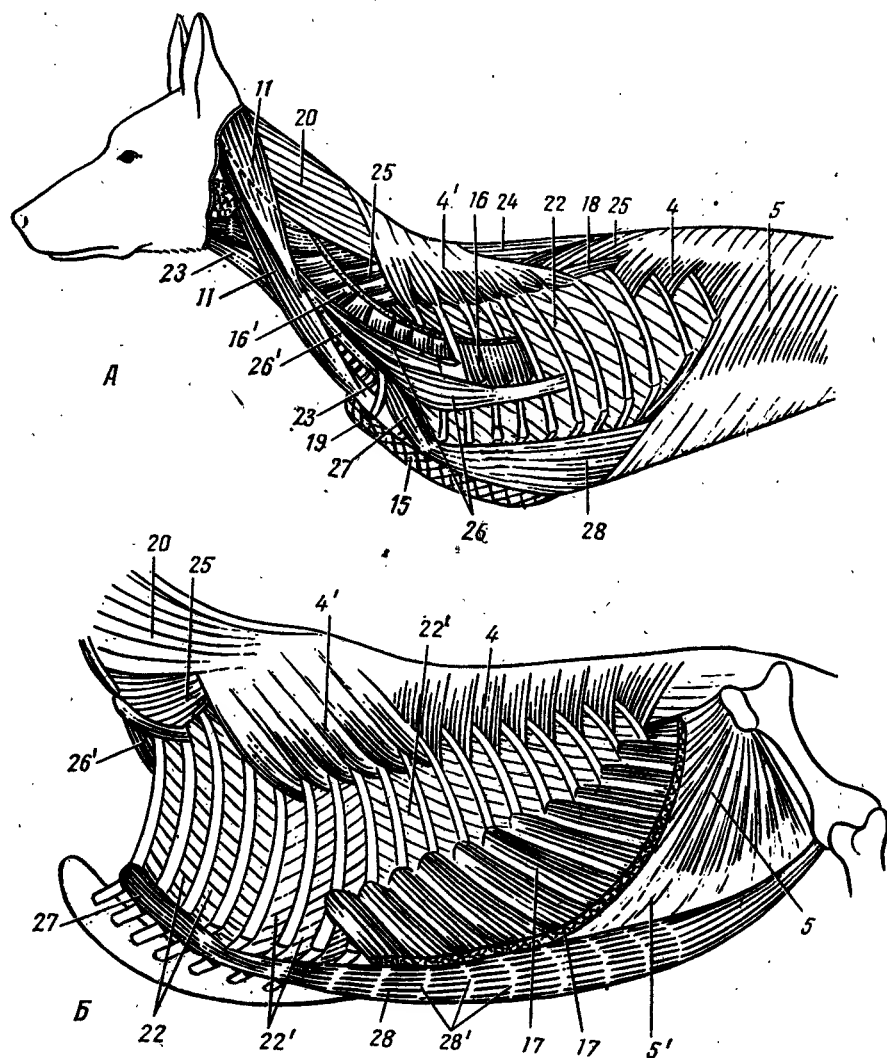


Рис. 77. Глубокие мышцы туловища:

А — собаки; Б — лошади; 4 — m. serratus dorsalis caudalis; 4' — m. serratus dorsalis cranialis; 5 — m. obliquus internus abdominis; 11 — m. sternocephalicus; 15 — m. pectoralis profundus; 16 — m. serratus ventralis; 17 — m. obliquus externus abdominis; 18 — m. iliocostalis lumborum; 19 — mm. pectorales superficiales; 20 — m. splenius; 22 — mm. intercostales externi; 22' — mm. intercostales interni; 23 — m. sternothyroideus et m. sternohyoideus; 24 — m. semispinalis thoracis; 25 — m. longissimus lumborum et thoracis; 26 — m. scalenus medius; 26' — m. scalenus dorsalis; 26'' — m. scalenus ventralis; 27 — m. rectus thoracis; 28 — m. rectus abdominis; 28' — intersectiones tendineae.

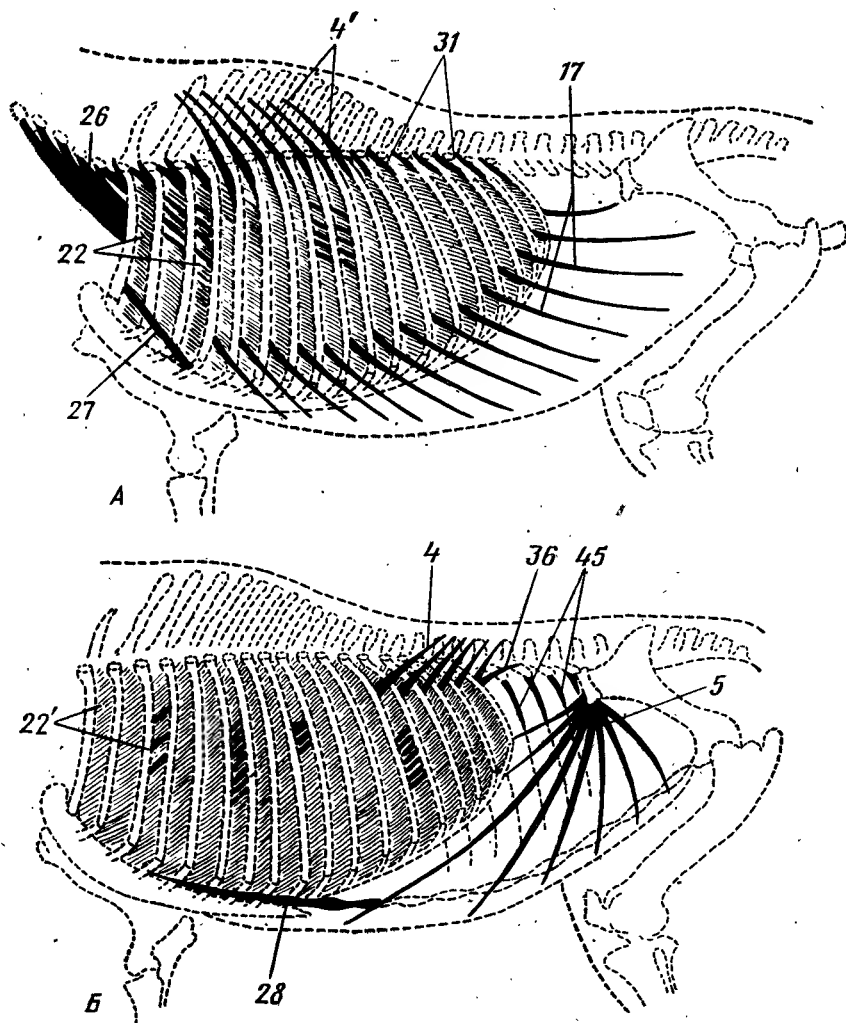


Рис. 78. Схема расположения глубоких мышц туловища лошади:

А — мышцы косого наружного пласта; Б — мышцы косого внутреннего пласта; 4 — дорсальная зубчатая каудальная м.; 4' — дорсальная зубчатая краниальная м.; 5 — внутренняя косая мышца живота; 17 — наружная косая мышца живота; 22 — наружные межреберные м.; 22' — внутренние межреберные м.; 26 — лестничные м.; 27 — прямая мышца груди; 28 — прямая мышца живота; 36 — оттягиватель ребра; 31 — подниматели ребер; 45 — поперечная мышца живота.

Мышцы - выдыхатели (экспираторы).

Каудальная дорсальная зубчатая мышца — *m. serratus dorsalis caudalis* (рис. 77, 78—4) — тонкая, пластинчатая. Берет начало широким сухожилием от остистых отростков последних грудных и первых поясничных позвонков и закрепляется на каудальных краях последних ребер: у крупного рогатого скота — 3—4 зубцами от 13-го до 10-го ребра, у свиньи — 5—6 зубцами от 14-го до 9-го ребра, у лошади — 7—8 зубцами от 18-го до 11-го ребра и у собаки — тремя зубцами от 13-го до 11-го ребра.

Мышца, оттягивающая ребро — *m. retractor costae* (рис. 78—36) — небольшая, плоская, лежит в треугольнике между последним ребром и поперечными отростками первых поясничных позвонков; латерально прикрыта зубчатой дорсальной каудальной мышцей. У собаки располагается под поперечной мышцей живота.

Иннервация — nn. intercostales et lumbales.

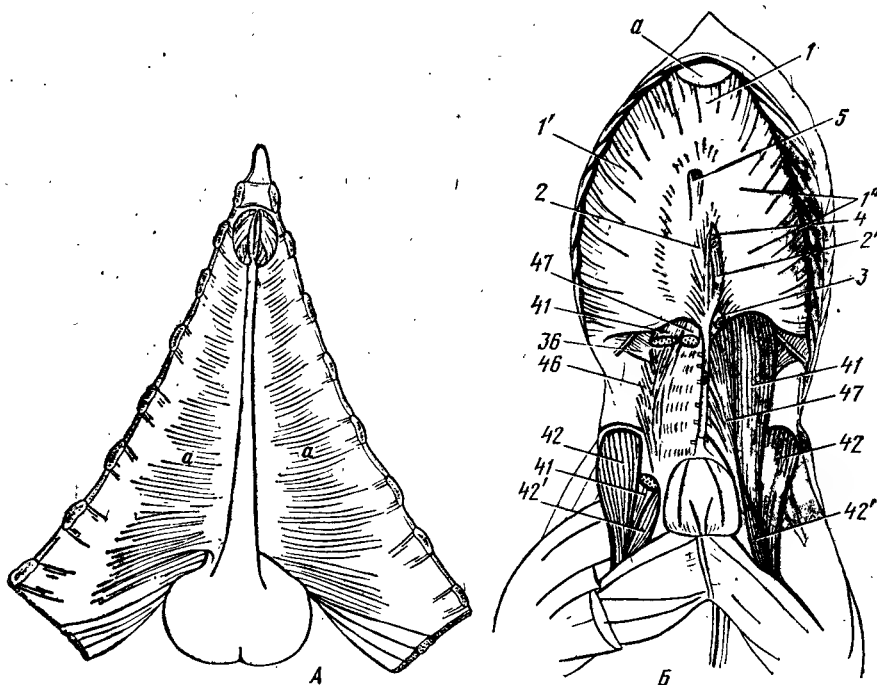


Рис. 79. Поперечная грудная мышца и диафрагма лошади:

А — вид с дорсальной поверхности; **Б** — вид со стороны брюшной полости; 1 — diaphragma; 1' — pars costalis; 1'' — centrum tendineum; 2 — crus dextrum; 2' — crus sinistrum; 3 — hiatus aorticus; 4 — hiatus esophageus; 5 — for. venae cavae; 36 — m. retractor costae; 41 — m. psoas major; 42 — m. iliacus externus; 42' — m. iliacus internus; 46 — m. quadratus lumborum; 47 — m. psoas minor; *a* — m. transversus thoracis.

Межреберные внутренние мышцы — *mm. intercostales interni* (рис. 77, 78—22') — располагаются под наружными межреберными; по сравнению с ними имеют противоположное направление мышечных пучков. С внутренней поверхности грудной клетки часть мышечных пучков переходит из одного межреберного промежутка в соседние, проходя через 1—2 ребра, что особенно характерно для плотоядных, на уровне 9—11-го ребер. Эти мышечные пучки носят название **п о д р е б е р н ы х** мышц — *mm. subcostales*.

Поперечная мышца груди — *m. transversus thoracis* (рис. 79—**А**) — пластинчатая мышца, покрывающая изнутри грудной полости грудную кость и прилежащие к ней реберные хрящи. Берет начало от дорсальной связки грудной кости и отдельными мышечными зубцами на дорсальных концах хрящей истинных ребер. Пучки мышечных волокон имеют поперечное направление.

Диафрагма — diaphragma, или грудобрюшная преграда (рис. 79—**Б**), представляет собой обширную, пластинчатой формы мышцу, отделяющую грудную полость от брюшной. В диафрагме различают **периферический** (мышечный) и **центральный** (сухожильный) отделы. Периферический отдел по месту прикрепления подразделяется на поясничную, реберную и грудную части.

а) Поясничная часть — *pars lumbalis* — представлена двумя ножками, из которых правая — *crus dextrum* — более длинная, начинается сухожильно на телах последних двух грудных и первых четырех поясничных позвонков, а левая — *crus sinistrum* — более слабая, берет начало сухожилием от двух первых поясничных позвонков. Между ножками под по-

следним грудным позвонком находится *аортальное отверстие* — *hiatus aorticus* (3), а в правой ножке при переходе ее в сухожильный центр — *пищеводное отверстие* — *hiatus esophageus*. У жвачных и собаки *аортальное* отверстие располагается в левой ножке, а отверстие для пищевода (у жвачных) — между ножками.

б) **Реберная часть** — *pars costalis* — закрепляется на медиальной поверхности реберной стенки по 8-му реберному хрящу и последним ребрам.

в) **Грудинная часть** — *pars sternalis* — закрепляется на внутренней поверхности мечевидного отростка и его хряща.

Сухожильный отдел представлен **сухожильным центром** — *centrum tendineum*. Имеет форму треугольника, вершина которого направлена к мечевидному отростку, а основание — к пояснице. Сухожильный центр куполом вдается в грудную полость. На вершине купола под диафрагмальным отверстием располагается *отверстие для каудальной полой вены* — *for. venaе cauae*.

Поясничная и реберные части диафрагмы образуют *поясничнореберную дугу* — *arcus lumbocostalis*.

И н н е р в а ц и я — *p. phrenicus*.

мышцы живота

Мышцы живота (рис. 69, 77, 78, 80) составляют основу брюшной стенки, в которой они располагаются в три слоя (в вентральной части в четыре). Мышечные пучки каждого слоя проходят по отношению к соседним слоям почти под прямым углом. В вентральной половине мышцы живота своими сухожильными апоневрозами образуют *желтую оболочку живота* — *tunica flava abdominis*, которая соединяется с соименной оболочкой другой стороны по *белой линии* — *linea alba*. На белой линии располагается *пупочное кольцо* — *anulus umbilicalis*, через которое у плода проходят *пупочные сосуды*; после рождения оно зарастает. Здесь же у самцов крепится *предстательная связка пениса* — *lig. fundiforme penis*, которая каудально переходит в *подвешивающую связку пениса* — *lig. suspensorium penis* (у самок она сохраняется как *подвешивающая связка клитора* — *lig. suspensorium clitoridis*).

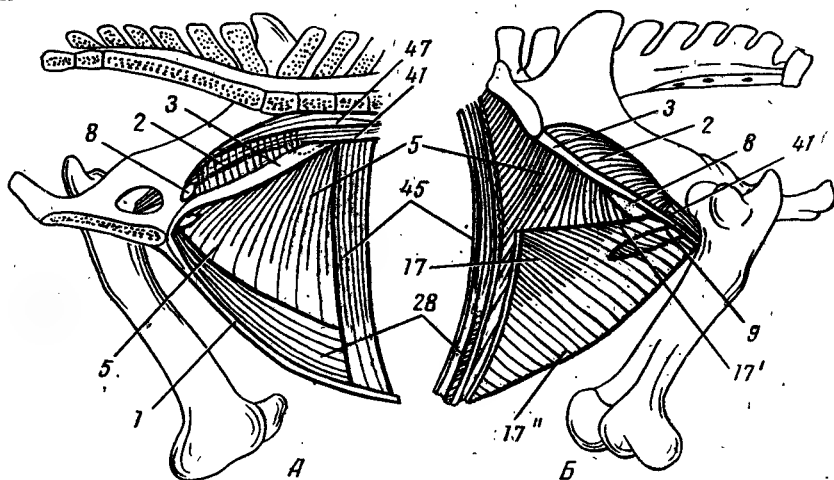


Рис. 80. Схема взаимоотношений мышц в каудальной половине брюшной стенки лошади:

А — вид со стороны брюшной полости; Б — вид с латеральной поверхности; 1 — *linea alba*; 2 — *fascia iliaca*; 3 — *lig. inguinale*; 5 — *m. obliquus internus abdominis*; 8 — *anulus inguinalis profundus*; 9 — *anulus inguinalis superficialis*; 17 — *m. obliquus externus abdominis*; 17' — *ee tendo prepubicus*; 17'' — *tunica flava abdominis*; 28 — *m. rectus abdominis*; 41 — *m. psoas major*; 45 — *m. transversus abdominis*; 47 — *m. psoas minor*.

Каудальный край желтой оболочки заканчивается на лонных костях *предлонным сухожилием* — *tendo prepubicus*.

Мышцы живота при напряжении участвуют в компрессионном воздействии на органы брюшной полости, противодействуют дорсальным мышцам спины, содействуют мышцам грудной стенки при дыхании.

И н е р в а ц и я брюшных мышц осуществляется вентральными ветвями последних грудных и поясничных нервов — *nn. intercostales et lumbales*.

Наружная косая мышца живота — *m. obliquus externus abdominis* (рис. 78, 80—17) — образует широкий наружный мышечный пласт брюшной стенки. Начинается мышечными зубцами на наружной поверхности последних ребер (у рогатого скота, свиньи, собаки — на последних девяти, у лошади — на 13—14 ребрах), вклиниваясь между зубцами вентральной зубчатой мышцы. Мышечные пучки, направляясь каудовентрально, переходят в широкое сухожильное растяжение, которое, сливаясь вместе с сухожильными растяжениями внутренней косой и поперечной мышцы живота, образует желтую оболочку живота. По каудальному краю наружная косая мышца живота, прикрепляясь к наружному подвздошному бугру и к дорсальному лонному бугорку, образует *паховую связку* — *lig. inguinale*, основу которой составляют пучки фиброзных волокон. Щелевидное пространство, образованное паховой связкой и каудальной частью сухожильного растяжения косой наружной мышцы живота, является *поверхностным паховым кольцом* — *anulus inguinalis superficialis*, через которое у самцов осуществляется сообщение пахового канала с полостью мошонки. Его наружный край, образованный паховой связкой, носит название *латеральной ножки* — *crus lateralis*, а медиальный край, представленный предлонным сухожилием, — *медиальной ножки* — *crus medialis*.

Небольшая часть мышечных пучков, отделившаяся от наружной поверхности латеральной ножки и вплетающаяся в фасцию бедра, называется *бедренной пластинкой* — *lamina femoralis*.

Внутренняя косая мышца живота — *m. obliquus internus abdominis* (рис. 78, 80—5) — располагается под наружной косой и имеет противоположное, краниовентральное направление мышечных пучков. Основной мышечной массой внутренняя косая мышца живота берет начало от маклока, паховой связки и грудопоясничной фасции, откуда веерообразно расходится на брюшную и грудную стенки, где, образуя сухожильное растяжение, заканчивается на 4—5-м последних ребрах и по белой линии живота сливается с соименным сухожилием, тесно срастаясь с сухожилием наружной косой мышцы.

В краниальной трети брюшной стенки (впереди пупочного кольца) сухожилие расщепляется на латеральную и слабую медиальную пластинки, между которыми проходит прямая мышца живота. Каудальным краем внутренняя косая мышца вместе с паховой связкой и поперечной фасцией ограничивает узкое щелевидное отверстие, называемое *глубоким паховым кольцом* — *anulus inguinalis profundus*. Через это кольцо проходит часть его мышечных пучков, образующих *подниматель семенника* — *m. cremaster*.

Глубокое и наружное паховые кольца, соединяясь вместе, образуют *паховый канал*, или паховое пространство — *canalis (spatium) inguinalis*, обеспечивающее сообщение брюшной полости с мошоночной. По паховому каналу происходит опускание семенника во влагалищную полость семенникового мешка из забрюшинного пространства. Кроме того, здесь проходят семяпровод, сосуды и нервы семенника, составляющие основу семенного канатика (см. Половые органы самцов).

Поперечная мышца живота — *m. transversus abdominis* (рис. 78, 80—45) — широкая, пластинчатая, с поперечным направлением мышечных пучков, составляющих внутренний пласт брюшной стенки. Она начинается от поперечных отростков поясничных позвонков и на медиальной поверхности реберной дуги, а заканчивается широким сухожильным растяже-

нием по белой линии живота. В краиниальной трети брюшной стенки сухожильное растяжение срастается с медиальной пластинкой сухожилия внутренней косой мышцы живота; а в каудальной — покрывает медиальную поверхность прямой мышцы живота, участвуя тем самым вместе с сухожилием внутренней косой мышцы живота в образовании *влагалища прямой мышцы живота* — *vagina m. recti abdominis*. Со стороны брюшной полости поперечная мышца живота покрыта *поперечной фасцией* — *fascia transversalis*.

Прямая мышца живота — *m. rectus abdominis* (рис. 78, 80—28) — длинная, пластинчатая, лежит в вентральной трети брюшной стенки и частично на грудной стенке. Снаружи мышца прикрыта сухожилиями обеих косых мышц живота, образующих *наружную пластинку* (*lamina externa*) влагалища прямой мышцы живота. Изнутри к каудальной половине прямой мышцы живота прилежит сухожилие поперечной мышцы живота, а в краиниальной части — медиальная пластинка сухожилия внутренней косой мышцы, образующие *внутреннюю пластинку* (*lamina interna*) влагалища прямой мышцы живота.

Прямая мышца живота начинается широким плоским сухожилием на хрящах 4—9-го ребер и от вентральной поверхности тела грудины, а заканчивается на дорсальном лонном бугорке и лонном гребне. На своем протяжении мышечное брюшко подразделяется *сухожильными перемычками* — *intersectiones tendineae* (у крупного рогатого скота их 5, у свиньи — 7—9, у лошади — 9—11 и у собаки — 3—6) — на отдельные сегменты. Перемычки представляют собой следы от бывших здесь ребер, которые редуцировались. У крупного рогатого скота вблизи второй сухожильной перемычки в мышце находится отверстие, называемое *молочным колодцем*, через которое в грудную полость проходит молочная вена.

У лошади каудальное сухожилие прямой мышцы живота отдает ветвь (*lig. accessorium*), которая через впадинную вырезку входит в суставную впадину и соединяется со связкой головки бедренной кости.

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Мышцы головы подразделяются на мимические, жевательные и мышцы, осуществляющие движения головы по отношению к фиксированному шейному отделу позвоночного столба. В особую группу выделяются мышцы подъязычной кости:

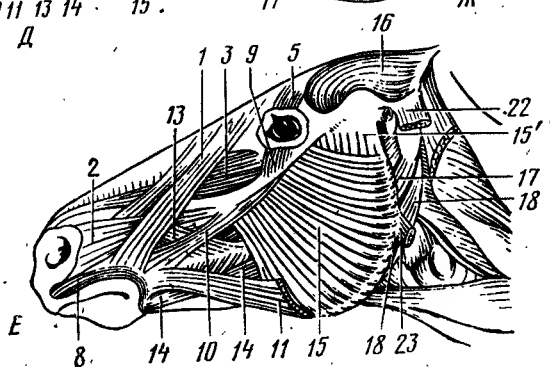
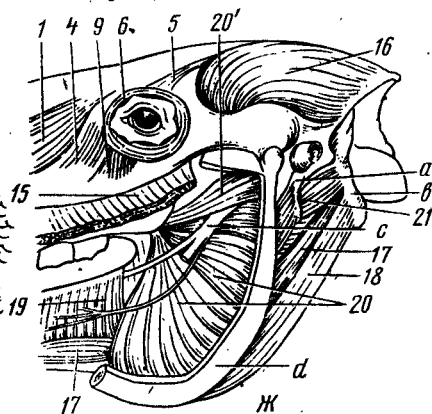
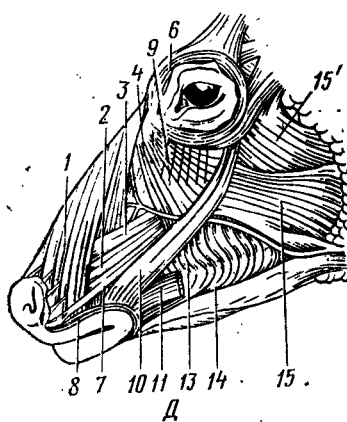
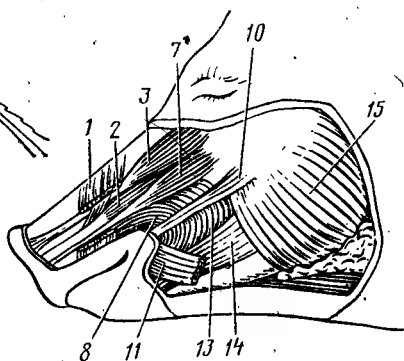
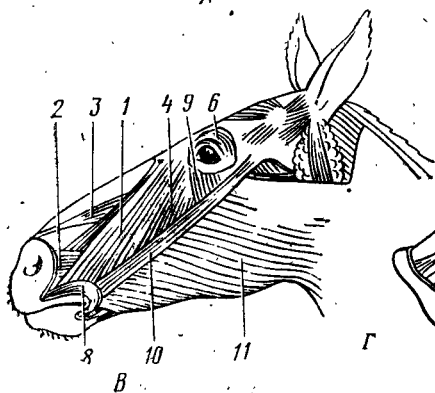
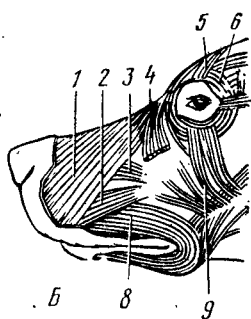
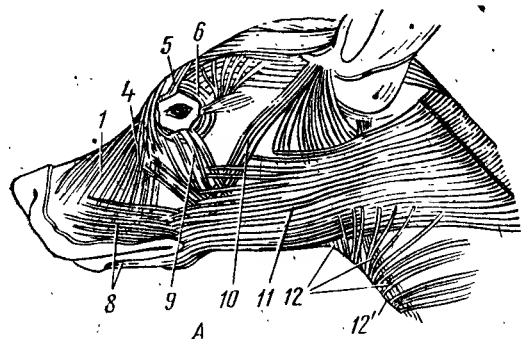
Мимические мышцы представляют собой комплекс пластинчатых мышц, берущих начало на костной основе, а заканчивающихся вокруг входных отверстий (ротового, носовых, глазных и наружных слуховых проходов). Эти мышцы располагаются таким образом, что одни из них закрывают или суживают отверстия, т. е. действуют как *сфинктеры*, другие, расходящиеся в основном радиально от отверстий, наоборот, расширяют их, т. е. действуют как *дилататоры*.

Мышцы, окружающие наружный слуховой проход, поднимают, опускают и вращают ушную раковину, направляя ее в сторону источника звука.

Жевательные мышцы сравнительно немногочисленны, но отличаются своей мощностью. Они закрепляются на костях черепа и нижней челюсти. Их антагонисты закрепляются одним концом на нижней челюсти, а другим — на яремных отростках и на грудной кости.

К мышцам головы относятся также и **короткие** мышцы, берущие начало на первых двух шейных позвонках и заканчивающиеся на голове. Часть коротких мышц головы располагается между осевым позвонком и атлантом. Совместно с другими мышцами шеи они обеспечивают комбинированные движения головой.

Четвертая группа мышц области головы относится к подъязычной кости и обеспечивает двигательные функции языка, глотки и гортани.



Сложность развития и разнообразие функций мышц головы обуславливает и сложность их иннервации. Большинство мимических мышц иннервируется ветвями лицевого (VII пара), жевательные — ветвями тройничного (V пара), короткие мышцы головы — ветвями первых шейных спинномозговых нервов, а мышцы подъязычной кости — всеми вышеперечисленными нервами.

Мимические мышцы

Мышцы губ, щек и носа (рис. 81). **Круговая мышца рта** — *m. orbicularis oris* (8) — составляет основу губ и, распределяясь между слизистой оболочкой и кожей губ, подразделяется на краевую (*pars marginalis*) и губную части (*pars labialis*). В углах рта круговая мышца переходит в щечную. В круговую мышцу рта вплетаются мышечные пучки поднимателей и опускающих губ. Эта мышца особенно хорошо выражена у лошади и мелкого рогатого скота, слабее у крупного рогатого скота, свиньи и особенно у собаки.

Функция — сжиматель губ.

Верхняя резцовая мышца — *m. incisivus superior* — располагается под слизистой оболочкой. Берет начало на губной поверхности тела резцовой кости и заканчивается в круговой мышце рта. Ее мышечные пучки более выражены у углов рта, что особенно характерно для лошади и крупного рогатого скота.

Функция — напрягает верхнюю губу и прижимает ее к резцовой кости.

Нижняя резцовая мышца — *m. incisivus inferior* — располагается под слизистой оболочкой. Берет начало вдоль резцового края нижней челюсти и заканчивается в круговой мышце рта. По строению и функции аналогична верхней резцовой мышце. У крупного рогатого скота она несколько слабее предыдущей, у лошади обе мышцы развиты одинаково, а у свиньи и собаки слабо.

Опускающий угол рта — *m. depressor anguli oris* — является продолжением подкожной мышцы шеи, мышечные пучки которой, переходя на поверхность жевательной мышцы, направляются через щечную мышцу к углу рта и к нижней губе. У свиньи и крупного рогатого скота опускающий угол рта выражен слабо, у собаки и особенно у лошади — хорошо.

Функция — оттягивает угол рта назад и вниз.

Скуловая мышца — *m. zygomaticus* (10) — тонкая, лентообразная, начинается у собаки и рогатого скота от жевательной фасции, у лошади — от лицевого гребня, заканчивается в круговой мышце рта.

Функция — оттягивает угол рта назад и вверх.

Наружная щечная мышца — *m. malaris* (4) — тонкая, плоская, треугольной формы. Берет начало вместе с носогубным поднимателем от лобной мышцы и тесно срастается с опускающим нижнего века. Оканчивается в мышцах щеки. У собаки и лошади она развита хорошо и без особых гра-

Рис. 81. Мышцы головы:

А — собаки и В — лошади (подкожные мышцы); Б — собаки, Г — свиньи; Д — коровы; Е — лошади (мимические и жевательные мышцы); Ж — лошади (глубокие жевательные мышцы); 1 — *m. levator nasolabialis*; 2 — *m. caninus*; 3 — *m. levator labii superioris*; 4 — *m. malaris*; 5 — *m. levator anguli oculi medialis et lateralis*; 6 — *m. orbicularis oculi*; 7 — *m. depressor labii superioris*; 8 — *m. orbicularis oris*; 9 — *m. malaris*; 10 — *m. zygomaticus*; 11 — *m. cutaneus colli et faciei*; 12 — *m. sphincter colli superficialis*; 12' — *m. sphincter colli profundus*; 13 — *m. buccinator*; 14 — *m. depressor labii inferioris*; 15 — *m. masseter (pars superficialis)*; 15' — *m. masseter (pars profunda)*; 16 — *m. temporalis*; 17 — *m. digastricus*; 18 — *m. jugulomandibularis*; 19 — *m. intermandibularis*; 20 — *m. pterygoideus lateralis et 20' — medialis*; 21 — *m. jugulohyoideus*; 22 — *m. cleidomastoideus*; 23 — *m. sternomandibularis*; а — подъязычная кость; в — яремный отросток; с — крыловой нерв; d — угол нижней челюсти.

ниц переходит в носогубной подниматель. У крупного рогатого скота она резко очерчена и отделена от носогубного поднимателя.

Ф у н к ц и я — тянет щеку каудодорсально и опускает нижнее веко.

Носогубной подниматель — *m. levator nasolabialis* (1) — пластинчатая мышца, располагающаяся непосредственно под кожей в области боковой поверхности носа и образующая с наружной щечной мышцей единый мышечный пласт.

У собаки носогубной подниматель в виде широкой мышцы идет от лобной фасции, закрепляется на верхнечелюстной кости и заканчивается в верхней губе. У свиньи в виде узкой ленты идет от середины носовых костей к верхней губе. У крупного рогатого скота берет начало от подкожной мышцы лба и носа и делится на переднюю (поверхностную) и заднюю (глубокую) части, между которыми проходит клыковая мышца. Заканчивается в верхней губе и боковой стенке носа. У лошади мышца начинается пластинчатым сухожилием от лобной и носовой костей, делится на переднюю глубокую и заднюю поверхностную ветви, между которыми проходит клыковая мышца. Глубокая часть заканчивается на крыле носа, а поверхностная — в верхней губе.

Ф у н к ц и я — поднимает верхнюю губу и расширяет ноздри.

Подниматель верхней губы — *m. levator labii superioris* (3) — начинается сзади подглазничного отверстия (у свиньи — в *fossa canini*), проходит медиально от носогубного поднимателя и дорсально от клыковой мышцы, заканчивается у собаки на крыле носа, у свиньи — на верхнем крыле хоботка (над ноздрей), у крупного рогатого скота — в коже носогубного зеркала, у лошади — длинным сухожилием, проходящим через верхушку носа и соединяющимся с одноименным сухожилием другой стороны, заканчивается в верхней губе.

Ф у н к ц и я — у собаки и крупного рогатого скота расширяет ноздри, у свиньи укрепляет хоботок, у лошади поднимает верхнюю губу.

Клыковая мышца — *m. caninus* (2) — начинается на боковой поверхности верхней челюсти (у свиньи — в *fossa canini*, а у других животных — в области подглазничного отверстия). Мышца проходит вентрально от поднимателя верхней губы и прикрыта носогубным поднимателем. Заканчивается у свиньи и лошади на латеральной поверхности крыла носа и в верхней губе, у крупного рогатого скота — на крыле носа, у собаки — только в верхней губе.

Ф у н к ц и я — расширяет ноздрю.

Опускатель верхней губы — *m. depressor labii superioris* (7) — имеется только у свиньи и рогатого скота, лежит вентрально от клыковой мышцы, вместе с которой и берет свое начало. Заканчивается мышца у свиньи на хоботке под ноздрей, сливаясь с сухожилием соименной мышцы другой стороны; у рогатого скота — в верхней губе.

Ф у н к ц и я — у свиньи укрепляет хоботок и осуществляет его боковые движения, у рогатого скота опускает верхнюю губу.

Опускатель нижней губы — *m. depressor labii inferioris* (14) — проходит вдоль зубного края нижней челюсти. Начало его сливается с глубокой частью щечной мышцы. У крупного рогатого скота он начинается от щечной поверхности нижней челюсти, у лошади — от основания мышечного отростка нижней челюсти и на челюстном бугре верхней челюсти, у свиньи почти на всем протяжении слит с щечной мышцей, у собаки отсутствует. Заканчивается мышца в нижней губе.

Ф у н к ц и я — опускает нижнюю губу.

Щечная мышца — *m. buccinator* (13) — лежит непосредственно под слизистой оболочкой щеки, образуя ее основу. Латерально в передней части прикрыта подкожной мышцей губ, а в задней части — большой жевательной мышцей. В ней различают поверхностную и глубокую части.

а) Поверхностная часть — *pars superficialis* — располагается впереди большой жевательной мышцы, имеет перистое строение. От центрального

продольного сухожильного тяжа пучки мышечных волокон идут косо ростродорсально к верхней и ростровентрально к нижней челюсти. В области угла рта мышечные пучки поверхностной части сливаются с круговой мышцей рта.

б) **Глубокая, или молярная, часть** — *pars molaris* — берет начало на уровне моляров от верхней и нижней челюстей. Мышечные пучки имеют продольное направление и заканчиваются в круговой мышце рта. У собаки щечная мышца слабая, у травоядных — наиболее сильная.

Ф у н к ц и я — при пережевывании корма осуществляет его перемещение на коренные зубы.

Подбородочная мышца — *m. mentalis* — начинается на губной поверхности нижней челюсти и оканчивается в коже подбородка. У собаки и свиньи развита очень слабо, у крупного рогатого скота и лошади — хорошо.

Ф у н к ц и я — напрягает нижнюю губу, прижимая ее к губной поверхности нижней челюсти.

Боковая мышца носа — *m. lateralis nasi* — у разных видов животных развита неодинаково. У крупного рогатого скота она состоит из латеральной и медиальной частей. Латеральная часть начинается на носовом отростке резцовой кости и вентральной хрящевой стенке носа; оканчивается в латеральном крыле носа. Медиальная часть берет начало на боковой хрящевой стенке носа и заканчивается в дорсолатеральном углу носа и в его медиальном крыле.

У лошади имеет сложное строение и подразделяется на дорсальный, вентральный, ростральный и каудальный расширитель носа, которые берут начало от всех окружающих носовую вырезку костей и заканчиваются в боковой стенке носа, в стенке носового дивертикула, в латеральном крыле носа.

Ф у н к ц и я — расширяет ноздрю.

Верхушечный расширитель носа — *m. dilatator naris apicalis* — расположен между носовыми отверстиями и состоит из пучков мышечных волокон, которые крепятся к медиальным крыльям носа. У крупного рогатого скота мышечные пучки одним концом закрепляются на резцовой кости, а у лошади — на крыловидных хрящах.

Ф у н к ц и я — расширяет ноздри.

Лобная мышца — *m. frontalis* — относится к подкожной мышце головы. Из домашних животных она слабо выражена у крупного рогатого скота и собаки, образуя складчатость кожи. Каудально переходит в затылочную мышцу — *m. occipitalis*.

Производными этих мышц являются мышцы ушных раковин и мышцы окружности глаз.

Мышцы ушной раковины подразделяются на ростральные, дорсальные, каудальные и вентральные.

Ростральные мышцы ушной раковины — *mm. auriculares rostrales* — включают: поверхностные и глубокие щитковораковинные мышцы — *mm. scutuloauriculares superficiales et profundi*; лобнощитковую — *m. frontiscutularis*; скулощитковую — *m. zygomaticoscutularis* — и скулораковинную — *zygomaticeauricularis*.

Дорсальные мышцы ушной раковины — *mm. auriculares dorsales* — включают: межщитковую — *m. interscutularis*; теменнощитковую — *m. parietoscutularis* — и теменнораковинную — *m. parietoauricularis*.

Каудальные мышцы ушной раковины — *mm. auriculares caudales* включают: шейнощитковую — *s. cervicoscutularis*; поверхностную, среднюю и глубокую шейнораковинные мышцы — *mm. cervicoauriculares superficialis, medius et profundus*.

Вентральные мышцы ушной раковины — *mm. auriculares ventrales*, к которым относятся шилогораковинная — *m. styloauricularis* — и околоушнораковинная — *m. parotidoauricularis*.

Мышцы окружности глаза. Круговая мышца глаза —

m. orbicularis oculi — представлена круговыми пучками мышечных волокон вокруг глазной щели и подразделяется на вековую и глазничную части. **Вековая часть** (*pars palpebralis*) составляет основу века, а **глазничная** — (*pars orbitalis*) проходит по краю глазницы, отдавая мышечные пучки в стенку слезного мешка.

Ф у н к ц и я — суживает глазную щель, оказывает компрессионное воздействие на слезные железы и способствует расширению слезного мешка, что оказывает влияние на всасывание слезной жидкости через слезные каналы.

Медиальный подниматель угла глаза — *m. levator anguli oculi medialis* — лентовидная мышца, лежит внутри периорбиты, начинается от крылового гребня клиновидной кости и заканчивается в верхнем веке.

Латеральный осадитель угла глаза — *m. retractor anguli oculi lateralis* — идет косо от основания скулового отростка лобной кости в веко.

Мышца, опускающая нижнее веко, — *m. depressor palpebrae inferioris* — является частью *m. malâris*.

Жевательные мышцы

Большая жевательная мышца — *m. masseter* (15) — по строению перистая, очень мощная, лежит на латеральной поверхности ветви нижней челюсти, прикрыта фасцией и подкожной мышцей. **Поверхностная часть** — *pars superficialis* — начинается сухожильно и мясисто от лицевого гребня (лицевого бугра у рогатого скота), а **глубокая часть** — *pars profunda* — от скуловой дуги. Мышечные пучки поверхностного слоя имеют каудовентральное, а глубокого — дорсовентральное направление. Обе части, срастаясь, оканчиваются в *fossa masseterica*.

Височная мышца — *m. temporalis* (16) — начинается в височной ямке и от височного гребня, а закрепляется на венечном отростке нижней челюсти. Особенно сильно развита у собаки.

Крыловая мышца — *m. pterygoideus* — располагается на медиальной поверхности ветви нижней челюсти. Она состоит из двух частей, из которых **латеральная крыловидная мышца** — *m. pterygoideus lateralis* (20) — мясистая и берет начало на крыловидном отростке клиновидной, частично на небной и крыловидной костях, а заканчивается по заднему краю нижней челюсти, имея каудальное направление мышечных пучков. Вторая часть — **медиальная крыловидная мышца** — *m. pterygoideus medialis* (20') — начинается вместе с предыдущей, но ее мышечные пучки имеют каудовентральное направление.

Ф у н к ц и я — латеральная часть тянет челюсть вперед, а медиальная — вперед и вверх.

Двубрюшная мышца — *m. digastricus* (17) — лежит между яремным отростком и вентральным краем тела нижней челюсти. У собаки и свиньи она состоит из одного брюшка, у крупного рогатого скота и лошади сухожильной перемышкой подразделяется на переднее и заднее брюшко — *venter rostralis et caudalis*.

У лошади сухожилие двубрюшной мышцы проходит через сухожилие *m. stylohyoideus*. У места прикрепления на яремном отростке у лошади от каудального мышечного брюшка отделяется **затылочнонижнечелюстная часть** — *pars occipitomandibularis*, которая закрепляется на заднем крае нижней челюсти.

Ф у н к ц и я — опускает нижнюю челюсть и при одностороннем сокращении тянет ее в свою сторону.

Мышцы подъязычной кости

Подъязычная кость и ее многочисленные мышцы, объединенные в единый подъязычный аппарат, развились в тесной взаимосвязи и взаимозависимости с органами пищеварения (ротовая полость, мягкое небо, глотка) и органами дыхания (гортань). Поэтому часть мышц подъязычной кости является результатом преобразования общего сжимателя висцерального аппарата низших позвоночных, другая часть — производными мезенхимных закладок жаберных дуг, третьи — производными вентральных отростков затылочных и частично передних туловищных миотомов.

В силу того что плечевой пояс первоначально у низших водных позвоночных прилежал к голове и находился в тесной морфофункциональной зависимости с висцеральным аппаратом, то с его каудальным смещением часть мышц эту морфологическую связь сохранила и у высших позвоночных. Так, некоторые длинные мышцы подъязычной кости, являясь частью бывшей вентральной прямой мышцы туловища, от тела подъязычной кости распространились до рукоятки грудины и до плечевого пояса, а роstralно — до угла нижней челюсти.

О сложности происхождения мышц подъязычной кости свидетельствует и разнообразие источников их иннервации. Мышцы, развившиеся из закладки челюстной дуги, получают иннервацию от ветвей тройничного (V пара), подъязычной дуги — от лицевого (VII пара), первой жаберной дуги — от языкоглоточного (IX пара), второй и третьей жаберных дуг — от подъязычного (XII пара), а более каудально расположенных — от добавочного (XI пара) и вентральных ветвей спинномозговых нервов.

Шилоподъязычная мышца — *m. stylohyoideus* — берет начало от угла средней ветви подъязычной кости и оканчивается на больших рогах подъязычной кости. У собаки мышца начинается от барабанной части височной кости. У лошади дистальное сухожилие прободается двубрюшной мышцей.

Ф у н к ц и я — сближает названные ветви.

И н н е р в а ц и я — п. *facialis*.

Челюстиоподъязычная мышца — *m. mylohyoideus* — берет начало от *linea mylohyoidea* язычной поверхности нижней челюсти. На уровне от 1-го коренного зуба до последнего соединяется по средней линии межчелюстного пространства с одноименной мышцей и заканчивается на теле и больших рогах подъязычной кости. Очень хорошо развита у собаки. Две одноименные мышцы, соединяясь по средней линии, образуют дно ротовой полости.

Ф у н к ц и я — приподнимает язык и подтягивает подъязычную кость.

И н н е р в а ц и я — п. *trigeminus*.¹

Подбородочноподъязычная мышца — *m. genioglossus* (рис. 82—4) — веретенообразной формы, лежит над *m. mylohyoideus*, начинается в подбородочном углу нижней челюсти рядом с одноименной мышцей другой стороны и оканчивается на теле подъязычной кости или на ее язычном отростке.

Ф у н к ц и я — подтягивает подъязычную кость вперед.

И н н е р в а ц и я — п. *hypoglossus*.

Грудиноподъязычная мышца — *m. sternohyoideus* (рис. 71—23) — длинная, лентовидная, начинается от рукоятки грудной кости вместе с одноименной мышцей другой стороны (у свиньи берет начало от 1-го реберного хряща), проходит с ней по вентральной поверхности шеи и заканчивается на теле подъязычной кости.

Ф у н к ц и я — оттягивает подъязычную кость.

И н н е р в а ц и я — пп. *cervicales*.

Лопаточноподъязычная мышца — *m. omohyoideus* (рис. 71—30) — лентовидной формы; у свиньи и лошади берет начало от подлопаточной фасции в дистальной трети лопатки, у жвачных — от глубокой шейной фасции

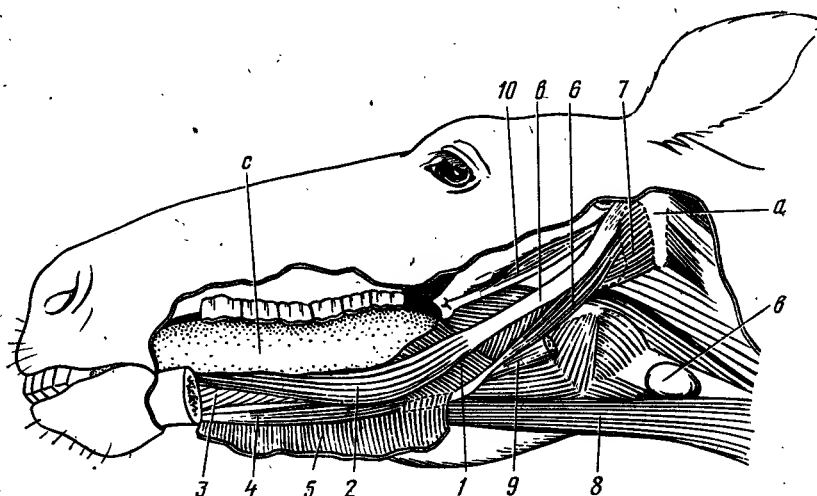


Рис. 82. Мышцы подъязычной кости лошади:

1 — *m. hyoglossus*; 2 — *m. styloglossus*; 3 — *m. genioglossus*; 4 — *m. geniohyoideus*; 5 — *m. mylohyoideus*; 6 — *m. stylohyoideus*; 7 — *m. jugulohyoideus*; 8 — *m. omohyoideus et m. sternohyoideus*; 9 — *m. digastricus*; 10 — *m. tensor et levator veli palatini*; а — яремный отросток; в — щитовидная железа; с — язык.

на уровне 3-го (5) шейного позвонка и заканчивается на теле подъязычной кости. У собаки отсутствует.

Ф у н к ц и я — оттягивает подъязычную кость.

И н н е р в а ц и я — пп. cervicales.

Грудинощитовидная мышца — *m. sternothyroideus* (рис. 77—23) — лентовидная, берет начало вместе с грудиноподъязычной на рукоятке грудины и оканчивается на щитовидном хряще гортани.

Ф у н к ц и я — при глотании оттягивает гортань назад.

И н н е р в а ц и я — пп. cervicales.

Щитовидноподъязычная мышца — *m. thyrohyoideus* — в виде небольшого мышечного брюшка идет от щитовидного хряща к большим рогам подъязычной кости.

Ф у н к ц и я — сближает гортань с подъязычной костью.

И н н е р в а ц и я — пп. cervicales.

Затылочноподъязычная мышца — *m. occipitohyoideus* — имеет короткое, плоское мышечное брюшко, которое берет начало от яремного отростка и заканчивается на верхнем участке среднего членика подъязычной кости. Развита у лошади.

Ф у н к ц и я — оттягивает подъязычную кость.

И н н е р в а ц и я — пп. cervicales.

Рожковоподъязычная мышца — *m. ceratohyoideus* — располагается в треугольнике между большим и малым рогами подъязычной кости.

Ф у н к ц и я — сближает рога подъязычной кости при глотании.

И н н е р в а ц и я — п. facialis.

Поперечная подъязычная мышца — *m. hyoideus transversus* — представляет короткое мышечное брюшко, которое расправлено между малыми рогами подъязычной кости.

Ф у н к ц и я — сближает малые рога подъязычной кости.

И н н е р в а ц и я — п. trigeminus.

МЫШЦЫ КОНЕЧНОСТЕЙ

Мышцы конечностей в процессе их развития проходят сложные филогенетические преобразования. Если у примитивных хордовых в первичной

кожно-мышечной складке были только две группы мышц, располагающиеся на ее дорсальной (дорсальные мышцы) и вентральной (вентральные мышцы) поверхностях, то с развитием парных плавникообразных конечностей из этих мышц выделились мышцы, обеспечивающие приводящую, отводящую, супинирующую и пронирующую функции.

С выходом на сушу и преобразованием плавникообразных конечностей в короткие ногообразные конечности произошло не только их расчленение на звенья, но и дальнейшая дифференциация мышц в зависимости от топографии и выполняемой ими функции. Из первичных дорсальных мышц выделились разгибатели, супинаторы и аддукторы, а из вентральных — сгибатели, пронаторы и абдукторы, выполняющие сложные движения конечностями.

Наряду с дифференциацией мышц свободного отдела, развившихся из мезенхимной закладки, усиливается соединение конечностей с туловищем за счет смещения отдельных мышц с конечности на осевой отдел (трункопетальные мышцы) и покрывающие аутохтонную мускулатуру туловища и шеи. К ним относятся грудные и широчайшая мышца спины. Одновременно смещаются отдельные мышцы с туловища на конечности (трункофугальные мышцы). К ним относятся трапециевидная, грудиноплечеголовная, ромбовидная, зубчатая вентральная и плечеатлантная мышцы.

Дальнейшие дифференциация и усложнение строения мышц связаны с функцией конечностей, превратившихся в сложную систему рычагов. Эти изменения привели к образованию дву- и многосуставных мышц, усилению их статодинамических и статических свойств, что особенно характерно с развитием узкой специализации конечностей, утратой их мультифункциональности и переходом от стопо- к пальце- и фалангохождению. Последнее сопровождалось не только усилением одних мышц (разгибателей и сгибателей) и редукцией других (пронаторов и супинаторов), но и объединением отдельных мышц в мышечные комплексы с одновременным усилением их взаимосвязей с мышцами соседних звеньев. Первичную принадлежность некоторых мышц или их частей к определенным сегментам можно установить лишь по источникам иннервации, как это было доказано на примере грудных (П. А. Ковальский, Ю. Ф. Юдичев) и тазовых конечностей (А. Ф. Рыжих, Н. А. Жеребцов).

Значительным изменениям подверглись и фасции конечностей, что особенно отразилось на степени выраженности глубокой фасции и ее производных (А. В. Марышев).

На грудных и тазовых конечностях поверхностные фасции тесно срастаются с кожным покровом и лишь в отдельных участках прикрепляются на костной основе. Глубокие фасции, как правило, имеют двулистковое строение и окружают мощными футлярами группы мышц, а за счет межмышечных перегородок и отдельные мышцы. Прикрепляясь на костной основе, глубокие фасции вместе с костями образуют вокруг мышц костнофиброзные влагалища (М. В. Плахотин), составляя с ними единый костнофиброзный скелет аппарата движения.

На грудных конечностях к важнейшим фасциям относятся подмышечная (*fascia axillaris*), плеча (*fascia brachii*), предплечья (*fascia antebrachii*), дорсальная фасция кисти (*fascia dorsalis manus*), ладонная (*fascia palmaris*) и фасция пальцев (*fascia digiti*), а на тазовых конечностях — ягодичная (*fascia glutea*), широкая (*fascia lata*), подвздошная (*fascia iliaca*), голени (*fascia cruris*), дорсальная фасция стопы (*fascia dorsalis pedis*), подошвенная (*fascia plantaris*) и фасция пальцев (*fascia digiti*).

МЫШЦЫ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ — MUSCULI MEMBRI THORACICI

В области грудных конечностей мышцы подразделяются на мышцы, обеспечивающие соединение грудных конечностей с туловищем (см. мышцы шеи, спины и груди), и мышцы, располагающиеся на плечевом поясе и звеньях

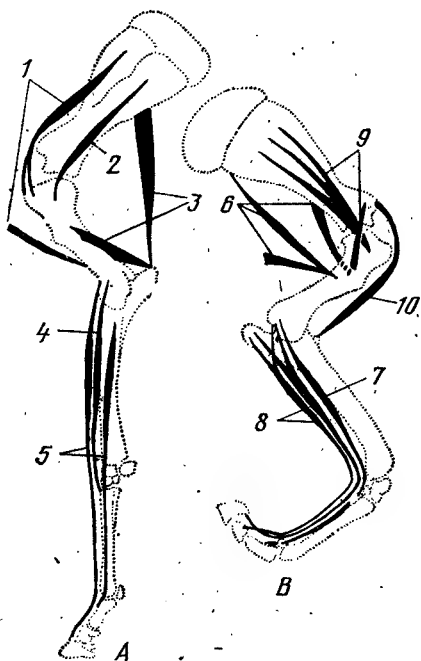


Рис. 83. Схема расположения мышечных групп на грудной конечности лошади:

- А — с латеральной поверхности;
 В — с медиальной поверхности;
 1 — экстензоры плечевого сустава;
 2 — абдукторы плечевого сустава;
 3 — экстензоры локтевого сустава;
 4 — экстензоры запястного сустава;
 5 — экстензоры суставов пальцев;
 6 — флексоры плечевого сустава;
 7 — флексоры запястного сустава;
 8 — флексоры суставов пальцев;
 9 — аддукторы плечевого сустава;
 10 — флексоры локтевого сустава.

ях свободного отдела, действующие на плечевой, локтевой, запястный и пальцевые суставы (рис. 83). От функции отдельных суставов зависят и видовые особенности мышц, на них действующих.

Мышцы плечевого сустава

Плечевой сустав, являясь простым по строению и многоосным по осям движения, имеет три группы мышц, обеспечивающие его разгибание — сгибание, приведение — отведение и вращение (наружу и внутрь). Большинство мышц имеют двуперистое строение и относятся к односуставным, динамостатическим (рис. 84—86).

Предостная мышца — *m. supraspinatus* (4) — двуперистая, заполняет всю предостную ямку, от которой берет начало, и заканчивается на латеральном (у копытных — и на медиальном) мышечном бугре. Снаружи прикрыта трапециевидной и плечелантной мышцами. У лошади и свиньи на ее латерокраниальной поверхности прикрепляется восходящая грудная мышца. У лошади в области плечевого сустава имеется подкожная предлопаточная бурса — *bursa* (b) *subcutanea prescapularis*, а у свиньи — подсухожильная — *b. subtendinea m. supraspinati*.

Ф у н к ц и я — разгибает плечевой сустав.

И н н е р в а ц и я — *n. suprascapularis*.

Дельтовидная мышца — *m. deltoideus* (13) — сложная, перистая, располагается на латеральной поверхности лопатки и плечевого сустава и делится на лопаточную, акромиальную и ключичную (при наличии сохранившейся ключицы) части.

а) Лопаточная часть — *pars scapularis* — берет начало широким сухожилием от ости лопатки и большей части верхней трети заостренной мышцы.

б) Акромиальная часть — *pars acromialis* — начинается коротким сухожилием от акромиона, а у лошади и свиньи — от дистальной трети мышечного брюшка заостренной мышцы и сливается с лопаточной частью.

в) Ключичная часть — *pars clavicULARis* — в связи с редукцией ключицы у домашних животных вошла в состав ключичноплечевой мышцы (см. мышцы шеи).

Дистальные сухожилия лопаточной и акромиальной частей, объединившись вместе, закрепляются на дельтовидной шероховатости плечевой кости, имея под собой бурсу. По своему ходу дельтовидная мышца прикрывает заостренную, малую круглую и частично трехглавую мышцу плеча.

Ф у н к ц и я — сгибает и супинирует плечевой сустав.

И н н е р в а ц и я — *n. axillaris*.

Заостренная мышца — *m. infraspinatus* (5) — двуперистая, располагается в заостренной ямке и прикрыта дельтовидной мышцей. Короткое и мощное дистальное сухожилие делится на поверхностную ножку, закрепляющуюся

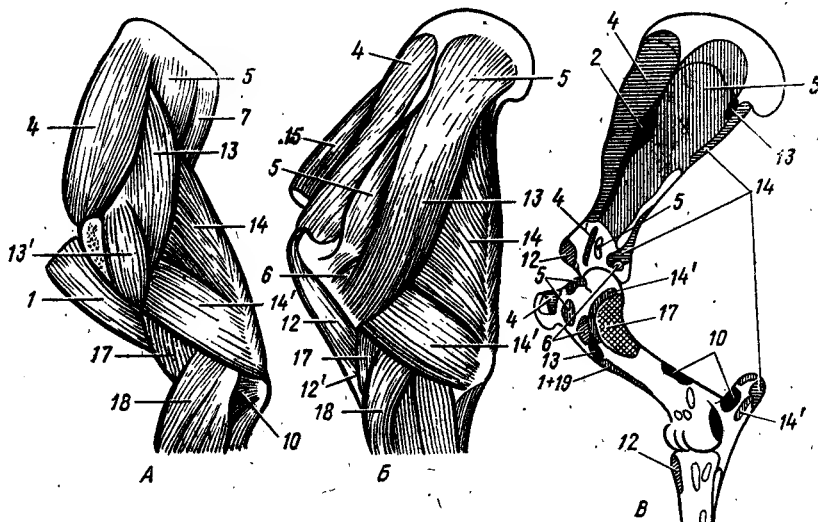


Рис. 84. Мышцы области лопатки и плеча с латеральной поверхности:

А — собаки; Б — лошади; В — места прикрепления мышц к костям; 1 — *m. brachiocephalicus*; 2 — *m. trapezius*; 4 — *m. supraspinatus*; 5 — *m. infraspinatus*; 6 — *m. teres minor*; 7 — *m. teres major*; 10 — *m. anconeus*; 12 — *m. biceps brachii*; 12' — *lactertus fibrosus*; 13 — *m. deltoideus (pars scapularis) et 13' — pars acromialis*; 14 — *m. triceps brachii (caput longum)*; 14' — *caput laterale*; 15 — *m. pectoralis profundus*; 17 — *m. brachialis*; 18 — *m. extensor carpi radialis*; 19 — *m. pectoralis superficialis*.

дистально от латерального бугра и имеющую под собой подсухожильную бурсу — *b. subtendinea m. subscapularis*, и глубокую, мясистую ножку, которая закрепляется на проксимальной поверхности латерального бугра плечевой кости.

Ф у н к ц и я — аддуктор плечевого сустава; у копытных выполняет роль его латеральной связки.

И н н е р в а ц и я — *p. suprascapularis*.

Малая круглая мышца — *m. teres minor* (6) — двуперистая, находится позади заострой и частично прикрыта ею. Начинается от каудального края нижней трети лопатки и на проксимальном сухожилии длинной головки трехглавой мышцы плеча, а заканчивается коротким сухожилием между точками прикрепления дельтовидной и заострой мышц впереди от линии трехглавой мышцы, имея под собой подсухожильную бурсу — *b. subtendinea m. teretis minoris*.

Ф у н к ц и я — сгибает плечевой сустав.

И н н е р в а ц и я — *p. axillaris*.

Подлопаточная мышца — *m. subscapularis* (9) — многоперистая, прикрепляется в подлопаточной ямке и заканчивается на медиальном мышечном бугре, имея под собой подсухожильную бурсу — *b. subtendinea m. subscapularis*. Спереди граничит с предостной мышцей, а сзади — с большой круглой.

Ф у н к ц и я — аддуктор плечевого сустава; у копытных выполняет роль его медиальной связки.

И н н е р в а ц и я — *пп. subscapulares*.

Большая круглая мышца — *m. teres major* (7) — вытянутой рыбовидной формы, одноперистая. Начинается от проксимальной половины каудального края лопатки, где тесно срастается с подлопаточной мышцей и оканчивается на шероховатости медиальной поверхности плечевой кости вместе с сухожилием широчайшей мышцы спины. У свиньи под дистальным сухожилием располагается бурса — *b. subtendinea m. teretis majoris*.

Ф у н к ц и я — сгибает и пронирует плечевой сустав.

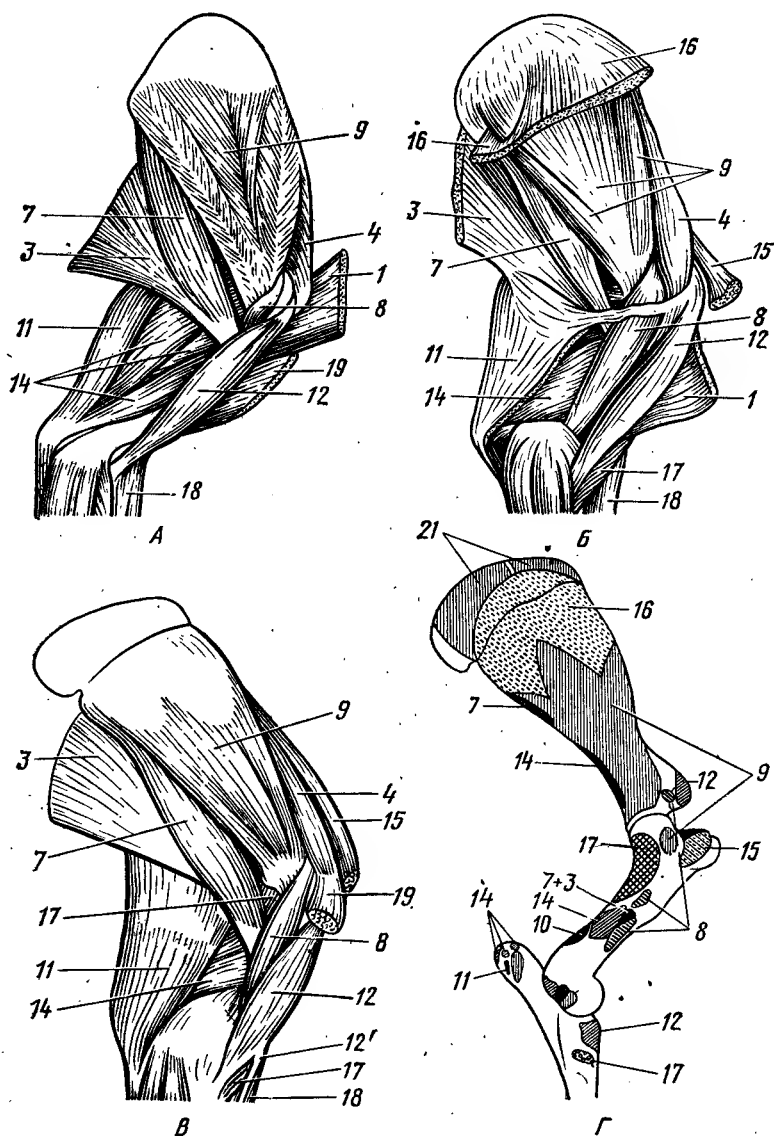


Рис. 85. Мышцы области лопатки и плеча с медиальной поверхности:
 А — собаки; Б — коровы; В — лошади; Г — места прикрепления мышц к костям;
 1 — *m. brachiocephalicus*; 3 — *m. latissimus dorsi*; 4 — *m. supraspinatus*; 7 — *m. teres major*; 8 — *m. coracobrachialis*; 9 — *m. subscapularis*; 10 — *m. anconeus*; 11 — *m. tensor fasciae antebrachii*; 12 — *m. biceps brachii*; 12' — *lacertus fibrosus*; 14 — *m. triceps brachii (caput mediale et accessorium)*; 15 — *m. pectoralis profundus*; 16 — *m. serratus ventralis*; 17 — *m. brachialis*; 18 — *m. extensor carpi radialis*; 19 — *m. pectoralis superficialis*; 21 — *m. rhomboideus*.

Иннервация — nn. subscapulares.

Коракотуплечевая мышца — *m. coracobrachialis* (8) — узким, тонким и длинным сухожилием начинается от коракотуплечевых отростков лопатки, пересекает дистальное сухожилие подлопаточной мышцы и переходит в мышечное брюшко двуперистого строения, которое заканчивается на краниомедиальной поверхности плечевой кости. Проксимальное сухожилие имеет подсухожильную бурсу — *b. subtendinea m. coracobrachialis*, а у собаки окружено синовиальным влагалищем — *vagina synovialis*.

m. согасоbrachialis. У копытных мышечное брюшко имеет значительные размеры и своим дистальным краем достигает нижней трети плеча.

Ф у н к ц и я — аддуктор и пронатор плечевого сустава.

И н н е р в а ц и я — п. musculocutaneus.

Суставная мышца плеча, или напрягатель суставной капсулы, — m. articularis humeri — сравнительно небольшая динамическая мышца, берет начало от медиокаудального края шейки лопатки и закрепляется на прилежащем крае шейки плечевой кости. Имеется у лошади, свиньи и кошки.

Ф у н к ц и я — напрягает капсулу сустава, предотвращая ее ущемление.

И н н е р в а ц и я — п. axillaris.

Мышцы локтевого сустава

Локтевой сустав сложный, двуосный, позволяющий производить сгибание, разгибание и вращение. У копытных и зайцеобразных он обеспечивает движение только по одной оси (рис. 84—86).

Двуглавая мышца плеча — m. biceps brachii (12) — толстая, веретенообразной формы, многоперистая, статодинамическая, двусуставная. Берет начало на надсуставном бугорке лопатки, проходит в межбугорковом желобе, ложится на краниальную поверхность плечевой кости и заканчивается одной ножкой на шероховатости лучевой кости, а другой — под медиальной боковой связкой на локтевой кости. У копытных мышечное брюшко пронизано мощными внутримышечными сухожилиями прослойками, которые в дистальной трети мышцы отделяются от него, образуя *сухожильный тяж* — laceratus fibrosus; переходящий на краниомедиальную поверхность лучевого разгибателя запястья и сливающегося с его дистальным сухожилием.

Под проксимальным сухожилием двуглавой мышцы располагается *межбугорковая бурса* — b. intertubercularis, а у копытных — межбугорковое синовиальное *влагалище* — vag. synovialis intertubercularis.

Ф у н к ц и я — сгибает локтевой и разгибает плечевой суставы.

И н н е р в а ц и я — п. musculocutaneus.

Плечевая мышца — m. brachialis (17) — типичная динамическая, располагается в мышечном желобе. Начинается на каудальной поверхности шейки плечевой кости, проходит дистально от дельтовидной шероховатости на краниальную сторону плечевой кости и выходит на передневнутреннюю поверхность локтевого сустава, где коротким сухожилием закрепляется на лучевой шероховатости и поперечной лучелоктевой связке (у копытных), а у хищных — на медиальном венечном отростке локтевой кости. Под дистальным сухожилием располагается подсухожильная бурса — b. subtendinea m. brachialis.

Ф у н к ц и я — сгибает локтевой сустав.

И н н е р в а ц и я — п. musculocutaneus.

Трехглавая мышца плеча — m. triceps brachii (14) — мощная, заполняет все треугольное пространство, образованное лопаткой, плечевой костью и локтевым бугром. Делится на четыре головки.

а) **Длинная головка** — caput longum — перистая и самая массивная, берет начало от каудального края лопатки (у хищных от его нижних двух третей) и заканчивается на локтевом бугре, где имеет подсухожильную бурсу.

б) **Латеральная головка** — caput laterale — имеет широкое лентообразное, одноперистое мышечное брюшко, начинающееся от шейки плечевой кости и заканчивающееся на латеральной поверхности локтевого бугра.

в) **Медиальная головка** — caput mediale — типичная динамическая мышца с продольным направлением мышечных пучков, начинается в средней трети медиальной поверхности плечевой кости и заканчивается корот-

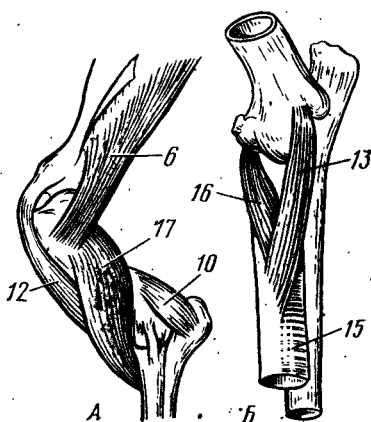


Рис. 86. Глубокие мышцы лопатки, плеча и предплечья:

А — лошади; Б — собаки; 6 — *m. teres minor*; 10 — *m. anconeus*; 12 — *m. biceps brachii*; 13 — *m. pronator teres*; 15 — *m. pronator quadratus*; 16 — *m. supinator*.

тельная часть, которая покрывает всю медиальную поверхность длинной головки.

Функция — сгибает плечевой и разгибает локтевой суставы, натягивает фасцию предплечья.

Иннервация — п. *radialis*.

Локтевая мышца — *m. anconeus* (рис. 86—10) — начинается по краям локтевой ямки и заканчивается мясисто на латеральной поверхности локтевого бугра.

Функция — разгибает локтевой сустав.

Иннервация — п. *radialis*.

Плечелучевая мышца — *m. brachioradialis* — имеется только у кошки и собаки. В виде тонкой, узкой и длинной ленты берет начало от краниолатеральной поверхности плечевой мышцы, проходит вдоль медиального края лучевого разгибателя и заканчивается или на середине предплечья, или достигает шиловидного отростка локтевой кости (у кошки). У других животных редуцируется и у копытных может сохраняться в виде тонкого мышечного пласта дистального отдела мышечного брюшка плечевой мышцы, к которому подходит тонкая веточка от лучевого нерва.

Функция — супинирует предплечье, сгибает локтевой сустав.

Иннервация — п. *radialis*.

Супинатор — *m. supinator* (16) — короткая, мясистая мышца, имеется у хищных и свиньи; берет начало на латеральном мыщелке плечевой кости, проходит косо по передней стенке капсулы локтевого сустава и заканчивается на краниомедиальной поверхности проксимального участка лучевой кости.

Функция — супинирует локтевой сустав.

Иннервация — п. *radialis*.

Круглый пронатор — *m. pronator teres* (13) — веретенообразной формы, имеется у кошки и собаки, редко у других животных, берет начало на медиальном надмыщелке плечевой кости и оканчивается на краниомедиальной поверхности проксимального участка лучевой кости дистальнее супинатора.

Функция — пронирует и сгибает локтевой сустав.

Иннервация — п. *medianus* (ветвь от мышечнокожного нерва).

Квадратный пронатор — *m. pronator quadratus* (15) — имеется у хищ-

ким сухожилием на медиальной поверхности локтевого бугра, имея под собой подсухожильную бурсу.

г) **Добавочная головка** — *caput acces-sorium* — имеется у хищных и свиньи. Располагается в глубине между головками и начинается коротким, утолщенным мышечным брюшком на каудальной поверхности шейки плечевой кости; заканчивается вместе с медиальной головкой.

Функция — разгибает локтевой и сгибает плечевой суставы.

Иннервация — п. *radialis*.

Напрягатель фасции предплечья — *m. tensor fasciae antebrachii* (рис. 85—11) — толстая, лентовидная мышца, берет начало на латеральной поверхности дистального отдела широчайшей мышцы спины и частично на каудальном углу лопатки (у копытных), проходит по каудомедиальному краю длинной головки трехглавой мышцы, закрепляется на локтевом бугре и фасции предплечья. У лошади имеется дополни-

ных. Его короткие мышечные пучки проходят поперечно от локтевой кости к лучевой. Медиально прикрыт лучевой головкой глубокого сгибателя пальцев.

Ф у н к ц и я — проирирует лучевую кость.

И н н е р в а ц и я — п. medianus.

Мышцы запястного сустава

Запястный сустав у домашних животных сложный и одноосный, допускающий только сгибание и разгибание с незначительными боковыми и вращательными движениями у хищных (рис. 87, 88).

Лучевой разгибатель запястного сустава — m. extensor carpi radialis (18) — наиболее мощный из всех мышц, расположенных на краниальной поверхности предплечья и образующих его передний контур. Берет начало на гребне латерального надмыщелка плечевой кости и срастается с капсулой локтевого сустава. В области дистальной трети мышечное брюшко переходит в крепкое сухожилие, которое заканчивается на проксимальном конце III пястной кости. В области запястного сустава сухожилие окружено сухожильным влагалищем — vag. tendinis m. extensoris carpi radialis — и имеет подсухожильную бурсу. У кошки и частично у собаки мышца подразделяется на длинную и короткую — mm. extensor carpi radialis longum et brevis, которые, кроме III пястной кости, заканчиваются и на II пястной кости.

У копытных мышечное брюшко получает два сухожильных тяжа, из которых один отходит от двуглавой мышцы — lacertus fibrosus, а второй, как утолщение глубокой фасции, берет начало от дельтовидной шероховатости и покрывает мышечное брюшко с латеральной поверхности.

Ф у н к ц и я — разгибатель запястного сустава и сгибатель локтевого.

И н н е р в а ц и я — п. radialis.

Локтевой разгибатель запястного сустава — m. extensor carpi ulnaris, s. m. ulnaris lateralis (5) — участвует в образовании каудального контура предплечья. Типичная многоперистая мышца статодинамического типа, берет начало от каудального края латерального надмыщелка плечевой кости и оканчивается каудальной ножкой на добавочной кости, а второй, проходящей сбоку от сустава в сухожильном влагалище, на V или IV пястной кости и имеет под собой подсухожильную бурсу. У собаки каудальная ножка выражена слабо или отсутствует.

Ф у н к ц и я — у собаки разгибатель запястного сустава, у копытных — его сгибатель; помогает разгибателям локтевого сустава.

И н н е р в а ц и я — п. radialis.

Лучевой сгибатель запястного сустава — m. flexor carpi radialis (11) — располагается с медиальной поверхности предплечья, берет начало на медиальном надмыщелке плечевой кости, образует веретенообразное, двуперистое мышечное брюшко, которое в середине плеча переходит в длинное сухожилие, заканчивающееся на головках II (лошадь), III (рогатый скот, свинья), II и III (собака) пястных костей. В области запястья сухожилие проходит через сухожильное влагалище.

Ф у н к ц и я — сгибает запястный и помогает разгибать локтевой суставы.

И н н е р в а ц и я — п. medianus.

Локтевой сгибатель запястного сустава — m. flexor carpi ulnaris (4) — состоит из плечевой и локтевой головок.

а) **Плечевая головка** — caput humerale — берет начало на медиальном надмыщелке плечевой кости, сзади лучевого сгибателя.

б) **Локтевая головка** — caput ulnare — начинается на медиальной поверхности локтевого бугра вдоль каудального края локтевого отростка. Обе головки, сливаясь, переходят в плоское сухожилие, которое, проходя через сухожильное влагалище (у собаки), оканчивается на добавочной кость.

ти запястья. У собаки и свиньи локтевой сгибатель запястья прикрыт поверхностным пальцевым сгибателем, а у рогатого скота и лошади лежит поверхностно.

Ф у н к ц и я — сгибает запястный и помогает разгибать локтевой сустав.

И н н е р в а ц и я — *n. ulnaris*.

Длинный абдуктор I (большого) пальца — *m. abductor digitalis I (pollicis) longus* (3) — лежит в дистальной половине предплечья в виде плоской треугольной мышцы, прикрытый латерально сухожилиями обоих пальцевых сгибателей. Начинается на латеральной поверхности лучевой кости и на межкостной связке предплечья. Сухожилие мышцы, окруженное сухожильным влагалищем, заканчивается у собаки на I пястной, у других домашних животных — на II пястной костях.

Ф у н к ц и я — у пятипалых животных отводит большой палец в сторону, у копытных разгибает запястный сустав.

И н н е р в а ц и я — *n. radialis*.

Мышцы суставов пальцев

Все суставы пальцев относятся к одноосным, на которые действуют только две группы мышц, обеспечивающие их разгибание и сгибание. Среди мышц, действующих на суставы пальцев, выделяют длинные разгибатели (берут начало на латеральном мыщелке плечевой кости и располагаются на краниолатеральной поверхности предплечья), длинные сгибатели (начинаются на медиальном мыщелке плечевой кости и лежат на медиокаудальной поверхности предплечья) и короткие пальцевые сгибатели (находятся на пальмарной поверхности кисти). Короткие сгибатели пальцев у различных видов животных выражены различно, зависит это от типа опоры, количества сохранившихся пальцев и степени их развития (рис. 87—90).

Общий разгибатель пальцев — *m. extensor digitorum communis* (2) — лежит рядом с лучевым разгибателем запястья, но имеет менее развитое мышечное брюшко. Начинается он на латеральном надмыщелке плечевой кости, непосредственно над ее блоком. В области дистальной трети предплечья его веретенообразное брюшко переходит в одно или несколько сухожилий, которые, проходя в сухожильном влагалище, закрепляются на разгибательных отростках третьих фаланг, получив перед этим сухожильные подкрепления от межкостных мышц. У многопалых животных мышечное брюшко общего разгибателя состоит из нескольких частей, снабженных самостоятельными сухожилиями по количеству пальцев. У собаки в области пястнопутового сустава под сухожилиями общих разгибателей пальцев располагаются сесамовидные косточки. У рогатого скота и лошади в области пясти находятся подсухожильные бursы, а у рогатого скота — и дистальное сухожильное влагалище.

Ф у н к ц и я — разгибает запястный и пальцевые суставы и помогает сгибать локтевой.

И н н е р в а ц и я — *n. radialis*.

Боковой разгибатель пальцев — *m. extensor digitorum lateralis* (1) — лежит между общим разгибателем пальцев и локтевым разгибателем запястья. Начинается на латеральной связке локтевого сустава, на связочном бугре лучевой кости и на латеральной поверхности локтевой кости. Состоит из двух головок. Сухожилие бокового разгибателя, окруженное сухожильным влагалищем, проходит по латеральному краю лучевой кости, а в области запястья — под длинной латеральной связкой и заканчивается у собаки на III—V пальцах вместе с общим пальцевым разгибателем, у свиньи — на IV—V, у жвачных — на IV, у лошади — на проксимальном конце I фаланги III пальца, получив подкрепляющее сухожилие от добавочной кости запястья и сухожилия рудиментарного разгибателя IV пальца.

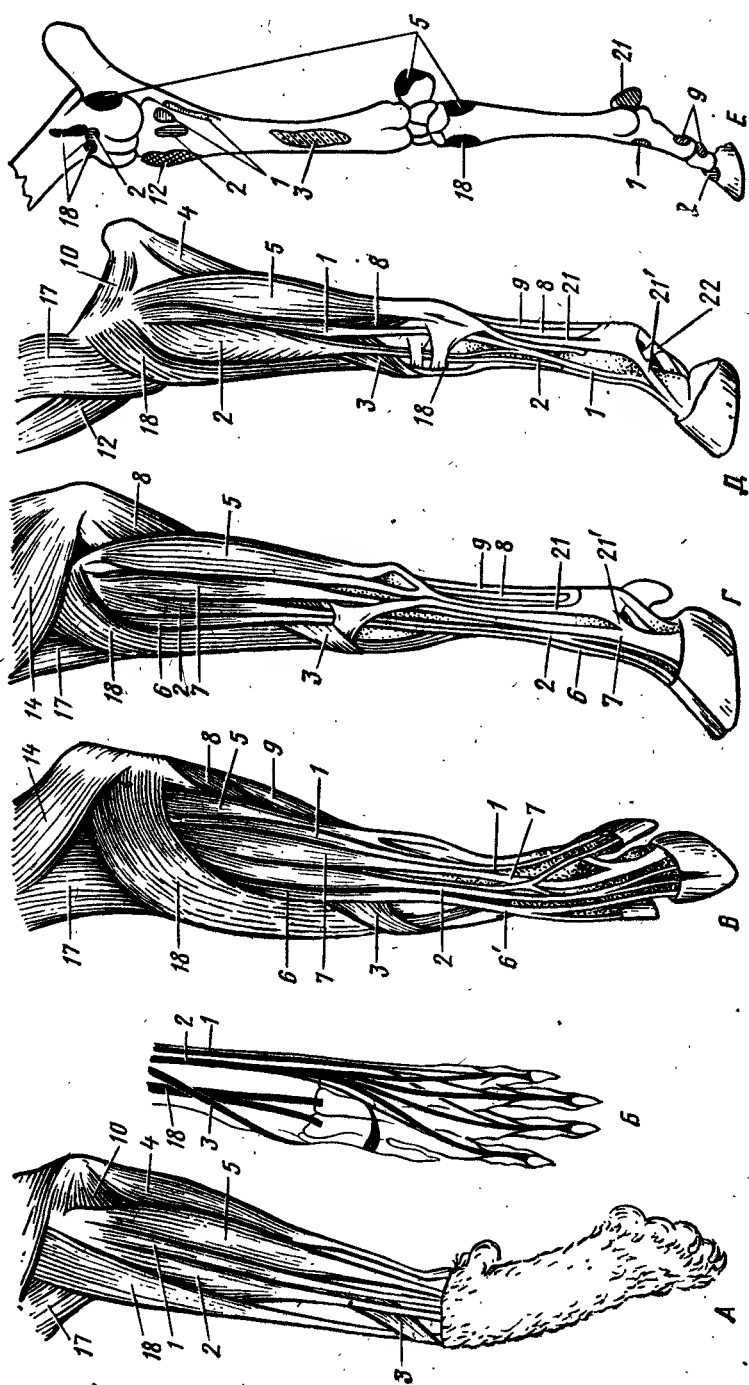


Рис. 87. Мышцы предплечья и кисти с латеральной поверхности:

А, Б — собаки; В — свиньи; Г — коровы; Д — лошади; Е — места прикрепления мышц к костям; 1 — m. extensor digitorum lateralis; 2 — m. extensor digitorum communis; 3 — m. abductor pollicis longus; 4 — m. flexor carpi ulnaris; 5 — m. extensor carpi ulnaris; 6, 7 — мышечные брюшки m. extensor digitorum communis; 8 — m. flexor digitorum profundus; 9 — m. flexor digitalis superficialis; 10 — m. anconeus; 17 — m. brachialis; 18 — m. extensor carpi radialis; 21 — m. interosseus; 22 — lig. metacarpeum transversum superficiale.

У лошади и жвачных в области пясти под сухожилием бокового пальца располагаются подсухожильные бursy.

Ф у н к ц и я — разгибает запястье и суставы пальцев.

И н н е р в а ц и я — n. radialis.

Разгибатели I (большого) и II (указательного) пальцев — m. extensores digitorum I (pollicis) et II (indicis) — очень тонкие и часто сливающиеся с общим пальцевым разгибателем. У собаки и кошки эти разгибатели располагаются между общим и боковым и начинаются от локтевой кости с ее латеральной и краниолатеральной поверхностей. Своими дистальными сухожилиями мышцы закрепляются на I и II пальцах.

Ф у н к ц и я — усиливают разгибатели.

И н н е р в а ц и я — n. radialis.

Все сухожилия разгибателей пальцев в области запястья фиксируются удерживателем разгибателей — retinaculum extensorium. Над ними располагается подкожная bursa.

Поверхностный сгибатель пальцев — m. flexor digitorum superficialis (9) — имеет одну или две (жвачные, свинья) головки, берущие начало на медиальном надмыщелке плечевой кости. В области запястья вместе с сухожилием глубокого пальцевого сгибателя поверхностный сгибатель укрепляется соединительнотканной перемычкой, или удерживателем сгибателей — retinaculum flexorium.

В области пястнофалангового сустава сухожилия поверхностного и глубокого сгибателей пальцев проходят в *сгибательном рукаве* — manica flexoria, который удерживается поперечной, или кольцевидной, связкой (lig. metacarpum transversum superficiale, s. lig. anulare palmare). Несколько дистальнее сухожилия сгибателей удерживаются на I фаланге *фиброзным влагалищем* — vagina fibrosae digitorum manus, в котором различают кольцевидную часть — pars anularis — с поперечным ходом фиброзных волокон (у хищных, свиньи, жвачных) и крестовидную часть — pars cruciformis — с перекрещивающимся ходом фиброзных волокон (у лошади). Под фиброзным влагалищем находится синовиальное влагалище пальцевых сгибателей — vaginae synoviales tendinum digitorum manus. В области пальцев сухожилие заканчивается двумя ножками на дистальном конце I и проксимальном конце II фаланги, пропуская под собой сухожилие глубокого сгибателя пальцев.

У жвачных поверхностный пальцевый сгибатель имеет два брюшка, из которых поверхностное проходит над retinaculum flexorium и ниже запястья получает подкрепляющее сухожилие от средней межкостной мышцы. Глубокая головка в области предплечья соединяется с глубоким пальцевым сгибателем посредством пучков межсгибательных мышц — mm. interflexorii, а начиная с области запястья — посредством червеобразных мышц — mm. lumbricales.

На пясти сухожилия поверхностной и глубокой головок сливаются и над пястнопутовым суставом вновь расходятся, направляясь к III и IV пальцам. У свиньи поверхностная головка заканчивается на IV, а глубокая — на III пальце. У лошади поверхностный сгибатель пальцев в области дистальной трети предплечья и проксимального конца пясти получает сухожильные подкрепления в виде сухожильных головок — caput tendineum. Сухожилие имеет два влагалища, общих с глубоким пальцевым сгибателем в области запястного сустава — vag. synovialis communis flexorium — и в области путовой кости — vag. fibrosae digitorum manus. В области запястья и над пястнопутовым суставом располагаются и bursy.

У собаки поверхностный пальцевый сгибатель заканчивается на II—V пальцах. В области запястья имеет bursy.

Ф у н к ц и я — сгибает суставы пальцев и запястья; помогает разгибателям локтевого сустава.

И н н е р в а ц и я — n. medianus, n. ulnaris.

Глубокий сгибатель пальцев — m. flexor digitorum profundus (8) —

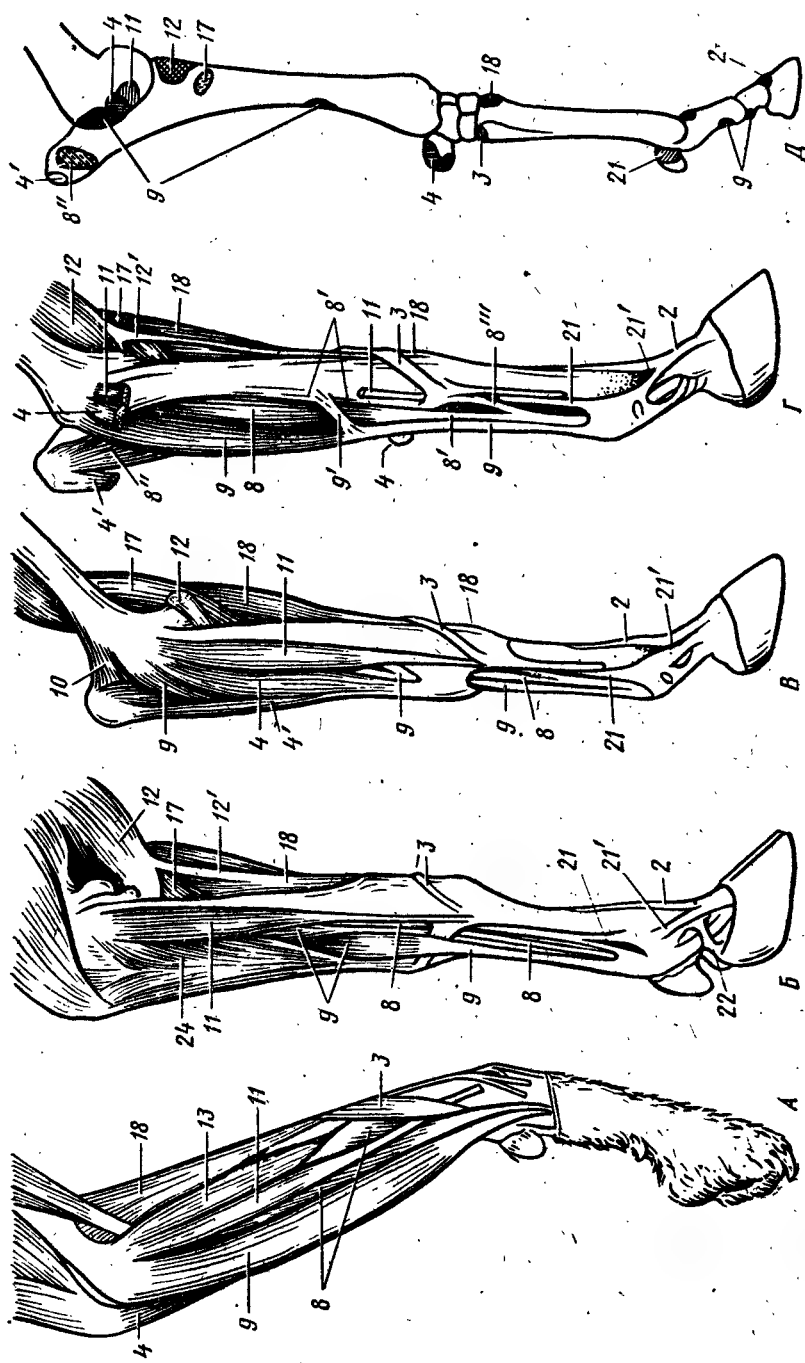


Рис. 88. Мышцы предплечья и кисти с медиальной поверхности:

А — собаки; Б — коровы; В — лошади (поверхностные); Г — лошади (глубокие); Д — места прикрепления мышц к костям; 2 — tendo m. extensor digitorum communis; 3 — m. abductor pollicis longus; 4 — m. flexor carpi ulnaris (caput humerale); 4' — caput ulnare; 8 — m. flexor digitorum profundus; 8' — caput radiale; 8'' — caput ulnare; 8''' — lig. accessorium; 9 — m. flexor digitorum superficialis; 9' — lig. accessorium; 10 — m. anconeus; 11 — m. flexor carpi radialis; 12 — m. biceps brachii; 12' — lacertus fibrosus; 13 — m. pronator teres; 17 — m. brachialis; 18 — m. extensor carpi radialis; 21 — m. interosseus tertius; 21' — ее ветвь к сухожилию пальцевого разгибателя; 22' — lig. transversum superficiale.

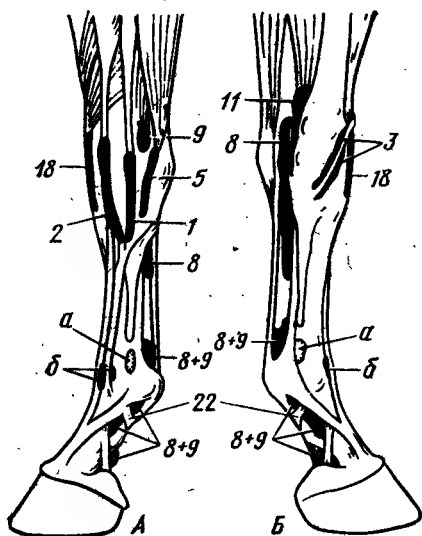


Рис. 89. Синовиальные влагалища сухожилий мышц грудных конечностей лошади:

А — с латеральной поверхности; Б — с медиальной поверхности; 1 — бокового разгибателя пальцев; 2 — общего разгибателя пальцев; 3 — длинного абдуктора большого пальца; 5 — локтевого разгибателя запястья; 8 — глубокого сгибателя пальцев; 9 — поверхностного сгибателя пальцев; 11 — лучевого сгибателя запястья; 18 — лучевого разгибателя запястья; а, б — бурсы; 22 — кольцевые связки.

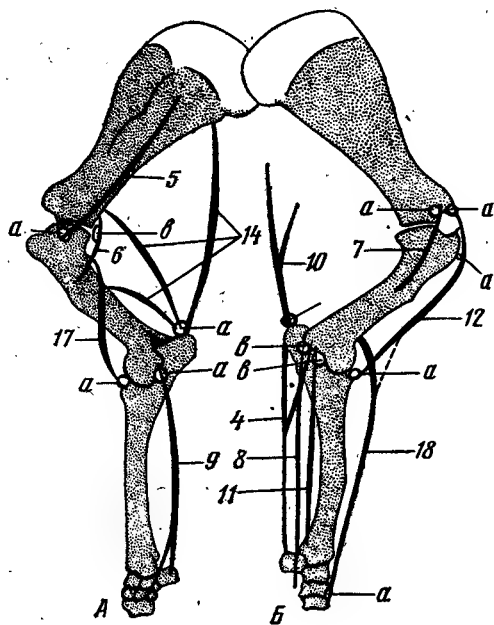


Рис. 90. Схема расположения бурс на грудной конечности лошади:

А — с латеральной поверхности; Б — с медиальной поверхности; а — подсухожильные бурсы; б — подмышечные бурсы; 4 — локтевой сгибатель запястья; 5 — заостренная м.; 6 — малая круглая м.; 7 — коракоидноплечевая м.; 8 — глубокий сгибатель пальцев; 9 — локтевой разгибатель запястья; 10 — напрягатель фасции предплечья; 11 — лучевой сгибатель запястья; 12 — двуглавая мышца плеча; 14 — трехглавая мышца плеча; 17 — плечевая м.; 18 — лучевой разгибатель запястья.

имеет три головки. а) **Плечевая головка** — *caput humerale* — берет начало на медиальном надмышечке плечевой кости вместе с поверхностным сгибателем пальцев, где находится подсухожильная bursa. Она, в свою очередь, может быть разделена на две части. б) **Локтевая головка** — *caput ulnare* — начинается мясисто на локтевом бугре и вскоре переходит в длинное и тонкое сухожилие. в) **Лучевая головка** — *caput radiale* — самая слабая, берет начало от латеральной поверхности проксимальных двух третей лучевой кости. Все три головки, соединяясь в общее сухожилие, направляются к конечным фалангам каждого пальца.

У свиньи и рогатого скота общее сухожилие получает *m. interflexorius* et *mm. lumbricales* от глубокой головки поверхностного пальцевого сгибателя. У свиньи сухожилия глубокого сгибателя заканчиваются на II—V пальцах, но сухожилия поверхностного сгибателя прорбедаются только на III и IV пальцах. У рогатого скота сухожилия заканчиваются на III и IV пальцах. У лошади ниже запястного сустава между сухожилиями глубокого и поверхностного пальцевых сгибателей имеется *добавочная связка* — *lig. accessorium*. Кроме сухожильных и синовиальных влагалищ под глубоким пальцевым сгибателем имеется подсухожильная bursa в области челночной кости — *подошвенноблоковая bursa* — *bursa podotrochlearis manus*.

У плотоядных и парнокопытных в области запястья вместо синовиального влагалища имеется синовиальная bursa.

Ф у н к ц и я — сгибает пальцы, запястье.
И н н е р в а ц и я — п. medianus et p. ulnaris.

Короткие мышцы пальцев

К коротким мышцам пальцев относятся мышцы, располагающиеся в области кисти (или стопы на тазовых конечностях). Они у домашних животных, за небольшим исключением, или развиты слабо, или редуцированы.

Межкостные мышцы — mm. interossei (21) — лежат на пальмарной поверхности пястных костей, берут начало от общей пальмарной поверхности запястного сустава и прикрепляются на сесамовидных костях пястно-путового сустава каждого пальца, отдавая подкрепляющие связки к сухожилиям общего разгибателя пальцев. У собаки их 4, у свиньи — 2, у рогатого скота — одна общая, которая на дистальном конце пясти делится на три ветви, из них латеральная и медиальная идут к сесамовидным костям I фаланги, а средняя — в межпальцевые боковые связки I фаланги. На середине пясти, кроме того, от средней межкостной мышцы отходит поверхностная пластинка, охватывающая с боков сухожилие глубокого сгибателя пальцев, и соединяющаяся затем с сухожилием поверхностного сгибателя пальцев.

У лошади третья межкостная мышца — m. interosseus tertius — лежит между рудиментами II и IV пястных костей и дает ветви к сухожилию общего разгибателя пальцев. Межкостные латеральные и медиальные (IV и II) очень тонкие, направляются по задним краям II и IV пястных костей к шпоре, где и заканчиваются.

Межкостные мышцы у собаки и свиньи мясисты, у рогатого скота только в раннем возрасте несут слабые признаки мышечных волокон, у лошади полностью превратились в мышцу-связку.

Ф у н к ц и я — у хищных и свиньи сгибают пальцы, у копытных предотвращают переразгибание в пястно-путовом суставе.

И н н е р в а ц и я — п. medianus.

Червеобразные мышцы — mm. lumbricales (рис. 91) — яснее всего выражены у пятипалых животных. У собаки в количестве трех они начинаются на пальмарной поверхности глубокого сгибателя пальцев, между его сухожилиями ко II—V пальцам, а заканчиваются на первых фалангах.

У свиньи имеется только одна червеобразная мышца на II пальце, которая начинается в области пясти от медиального края глубокого сгибателя пальцев и заканчивается на фасции I фаланги.

У жвачных и лошади червеобразные мышцы отсутствуют, если не считать очень тонких, нитевидных структур, расположенных по бокам сгибателей пальцев в области дистальной трети пальцев.

Ф у н к ц и я — сгибают и сближают фаланги. **И н н е р в а ц и я** — п. medianus.

Короткий абдуктор I (большого) пальца — m. abductor digiti I (pollicis) brevis — у собаки является очень тонким пучком, расположенным непосредственно под кожей рядом с медиальным краем сухожилия поверхностного сгибателя пальцев. Начинается на пальмарных связках запястья и оканчивается на медиальной поверхности I пястной кости в дистальной ее части.

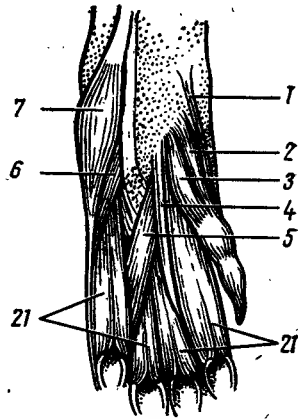


Рис. 91. Короткие мышцы кисти: собаки с пальмарной поверхности:

1 — m. abductor pollicis brevis; 2 — m. flexor pollicis brevis; 3 — m. abductor pollicis brevis; 4 — m. adductor digiti II; 5 — m. adductor digiti V; 6 — m. flexor digiti V; 7 — m. adductor digiti V; 21 — mm. interossei.

Аддуктор I (большого) пальца — *m. adductor digiti I (pollicis)* — у собаки начинается на суставной капсуле запястья и оканчивается на средней фаланге I пальца.

Короткий сгибатель I (большого) пальца — *m. flexor digiti I (pollicis) brevis* — берет начало на пальмарной поверхности капсулы запястья и заканчивается на медиальной сесамовидной кости первого пальца.

Абдуктор II пальца — *m. abductor digiti II* — у собаки отсутствует; у свиньи имеет две головки, из которых поверхностная более мощная. Начинается мышца на пальмарной связке запястья, II пястной кости и фасции. Заканчивается коротким сухожилием на медиальной сесамовидной кости проксимальной фаланги II пальца, а длинным — на медиальной поверхности II пальца.

Ф у н к ц и я — отводит II палец в сторону.

Аддуктор II пальца — *m. adductor digiti II* — у собаки и свиньи берет начало на пальмарной связке запястья, закрепляется на основании проксимальной фаланги II пальца и на латеральной сесамовидной кости этого же пальца (у свиньи).

Ф у н к ц и я — сближает II палец.

Сгибатель II пальца — *m. flexor digiti II* — имеется только у свиньи, у которой он начинается на медиальном крае сухожилия глубокого сгибателя пальцев (в области середины пясти) и заканчивается на связке I фаланги II пальца.

Ф у н к ц и я — сгибает II палец.

Абдуктор V пальца — *m. abductor digiti V* — у собаки начинается на добавочной кости, у свиньи — на пальмарной связке запястья и заканчивается у собаки на латеральной сесамовидной кости V пальца, а у свиньи — на проксимальном конце I фаланги пальца.

Ф у н к ц и я — отводит V палец в сторону.

Аддуктор V пальца — *m. adductor digiti V* — у собаки начинается на проксимальном конце пясти, у свиньи — от запястья и фасции межкостной мышцы III пальца.

Заканчивается на медиальной поверхности I фаланги V пальца.

Ф у н к ц и я — сближает пальцы.

Сгибатель V пальца — *m. flexor digiti V* — у собаки начинается на дистальной связке добавочной кости, у свиньи — на пальмарной связке запястья и на IV пястной кости. У собаки сливается с сухожилием абдуктора V пальца, а у свиньи заканчивается на I фаланге V пальца.

Ф у н к ц и я — сгибает V палец.

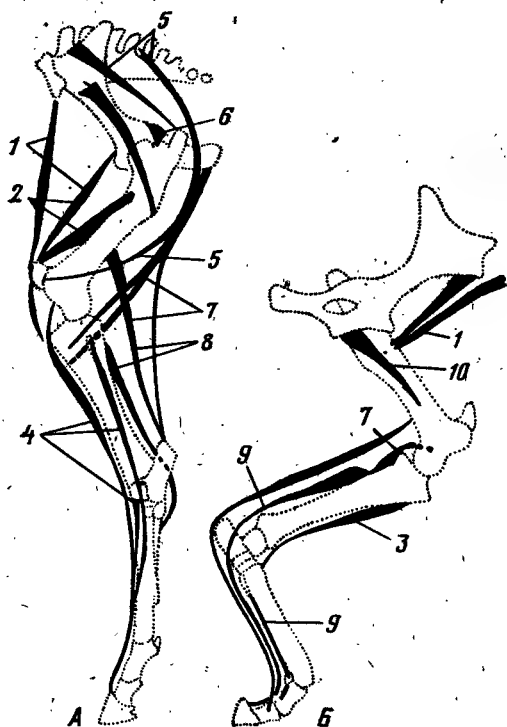


Рис. 92. Схема расположения мышечных групп на тазовой конечности лошади:

А — с латеральной и Б — медиальной поверхностей; 1 — флексоры тазобедренного сустава; 2 — экстензоры коленного сустава; 3 — флексоры заплюсневое сустава; 4 — экстензоры суставов пальцев; 5 — экстензоры тазобедренного сустава; 6 — абдукторы тазобедренного сустава; 7 — флексоры коленного сустава; 8 — экстензоры заплюсневое сустава; 9 — флексоры оуставов пальцев; 10 — аддукторы тазобедренного сустава.

МЫШЦЫ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ — MUSCULI MEMBRI PELVINI

Тазовые конечности, выполняя роль главных органов в осуществлении движения животного, получили не только прочное соединение с осевым отделом туловища, но и значительное развитие мышц, распространяющихся от позвоночного столба до дистальных звеньев конечности. Такое морфофункциональное объединение всех звеньев свободного отдела конечности с тазовым поясом и осевым отделом туловища привело к значительной концентрации мышечной массы в области таза и бедра, увеличению их перистости и динамостатических свойств (рис. 92).

В зависимости от типа опоры степень развития отдельных мышц имеет характерные видовые различия.

Мышцы тазобедренного сустава

Тазобедренный сустав по строению сложный, по осям движения — многоосный. Поэтому мышцы подразделяются на экстензоры, флексоры, абдукторы, аддукторы и ротаторы (рис. 93—96).

Поверхностная ягодичная мышца — *m. gluteus superficialis* (см. рис. 69—9) — лежит в ягодичной области непосредственно под кожей, латерокраниально срастается с напрягателем широкой фасции бедра. У собаки она располагается сзади средней ягодичной, берет начало от крестцовой кости, первых хвостовых позвонков и заканчивается дистальнее от большого вертела.

У свиньи и жвачных краниальная часть мышцы сливается с напрягателем широкой фасции, а каудальная — с двуглавой мышцей бедра, образуя с ней *ягодичнодвуглавую мышцу* — *m. gluteobiceps*.

У лошади поверхностная ягодичная мышца плоская, треугольной формы, берет начало от ягодичной фасции, а через нее от маклока и от крестцовой кости. Покрывает среднюю ягодичную мышцу. Дистальное сухожилие закрепляется на третьем вертеле, имея под собой вертлужную бурсу — *b. trochanterica* *m. glutei superficialis*.

Ф у н к ц и я — разгибает тазобедренный сустав, а у лошади и пронирует его.

И н н е р в а ц и я — *nn. gluteus cranialis et caudalis*.

Средняя ягодичная мышца — *m. gluteus medius* (8) — наиболее массивная из ягодичных мышц, берет начало от всей ягодичной поверхности крыла подвздошной кости и от дорсальной крестцово-подвздошной связки. У свиньи, рогатого скота и лошади ее начало простирается на поясничную часть длиннейшей мышцы спины. У собаки, свиньи и жвачных только с каудального края прикрыта поверхностной ягодичной мышцей, а у лошади полностью находится под ней.

Прикрепляется к большому вертелу. С медиальной поверхности средней ягодичной мышцы у свиньи, жвачных и лошади выделяется *добавочная ягодичная мышца* — *m. gluteus accessorius* (3), которая закрепляется на большом (у лошади на среднем) вертеле, имея под собой *b. trochanterica* *m. glutei medii*.

Ф у н к ц и и обеих мышц — разгибатели тазобедренного сустава.

И н н е р в а ц и я — *n. gluteus cranialis*.

Хвостовобедренная мышца — *m. caudofemoralis* — имеется только у кошки. Она начинается от 2—4-го хвостовых позвонков и, проходя под поверхностной ягодичной мышцей, заканчивается в широкой фасции и на латеральной поверхности коленной чашки.

Ф у н к ц и я — разгибает и супинирует тазобедренный сустав.

И н н е р в а ц и я — *n. gluteus caudalis*.

Грушевидная мышца — *m. piriformis* (4') — лежит под поверхностной ягодичной и имеется как самостоятельная мышца лишь у собаки, так как у копытных срастается со средней ягодичной. Она берет начало от крест-

цовой кости и крестцовоседалищной связки, а заканчивается на большом вертеле.

Ф у н к ц и я — разгибает тазобедренный сустав.

И н н е р в а ц и я — n. gluteus cranialis.

Глубокая ягодичная мышца — m. gluteus profundus (4) — лежит под средней ягодичной, берет начало на латеральной поверхности седалищной ости и заканчивается на большом (у лошади на среднем) вертеле, имея под собой b. trochanterica m. glutei profundi.

Ф у н к ц и я — абдуктор тазобедренного сустава.

И н н е р в а ц и я — n. gluteus cranialis.

Напрягатель широкой фасции — m. tensor fasciae latae (7) — располагается поверхностно под кожей в треугольном пространстве вдоль переднего края бедра между маклоком, тазобедренным и коленным суставами. Начинается от маклока и средней ягодичной мышцы, расходится веером каудовентрально и своим пластинчатым сухожилием сливается с широкой фасцией. Каудальным краем напрягатель широкой фасции у свиньи и жвачных срастается с поверхностной ягодичной мышцей.

Ф у н к ц и я — сгибает тазобедренный, участвует в разгибании коленного сустава и напрягает фасцию голени.

И н н е р в а ц и я — n. gluteus cranialis.

Подвздошнопоясничная мышца — m. iliopsoas — состоит из большой поясничной и подвздошной мышц.

а) **Подвздошная мышца** — m. iliacus (42) — мясистая, состоит из латеральной, берущей начало от крыла подвздошной кости, и медиальной — от крыла крестцовой кости, тела подвздошной и от концевого сухожилия малой поясничной мышцы. Оканчивается на малом вертеле бедренной кости, срастаясь с большой поясничной мышцей. У крупного рогатого скота у места прикрепления дистального сухожилия находится b. subtendinea iliaca.

б) **Большая поясничная мышца** — m. psoas major (41) — берет начало на медиальной поверхности двух последних ребер, от вентральной поверхности поперечных отростков и тел поясничных позвонков, а заканчивается сухожилием на малом вертеле бедренной кости между латеральной и медиальной ножками подвздошной мышцы.

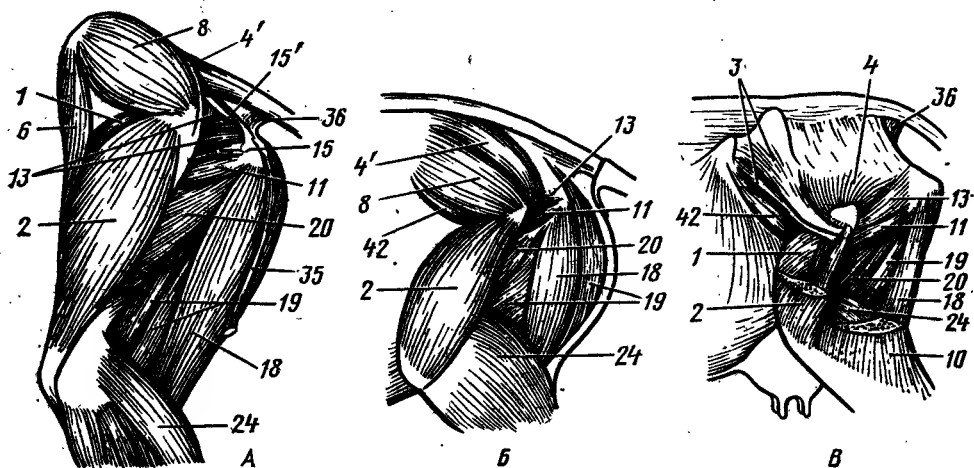


Рис. 93. Мышцы таза и бедра с латеральной поверхности:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; 1 — m. rectus femoris; 2 — m. quadriceps femoris; 3 — m. gluteus accessorius; 4 — m. gluteus profundus; 4' — m. piriformis; 6 — m. sartorius; 8 — m. gluteus medius; 10 — m. biceps femoris; 11 — m. quadratus femoris; 13 — m. gemellus; 15 — m. obturatorius externus et 15' — internus; 18 — m. semitendinosus; 19 — m. semimembranosus; 20 — m. adductor; 24 — m. gastrocnemius; 35 — m. abductor cruris caudalis; 36 — m. coccigeus; 42 — iliacus externus.

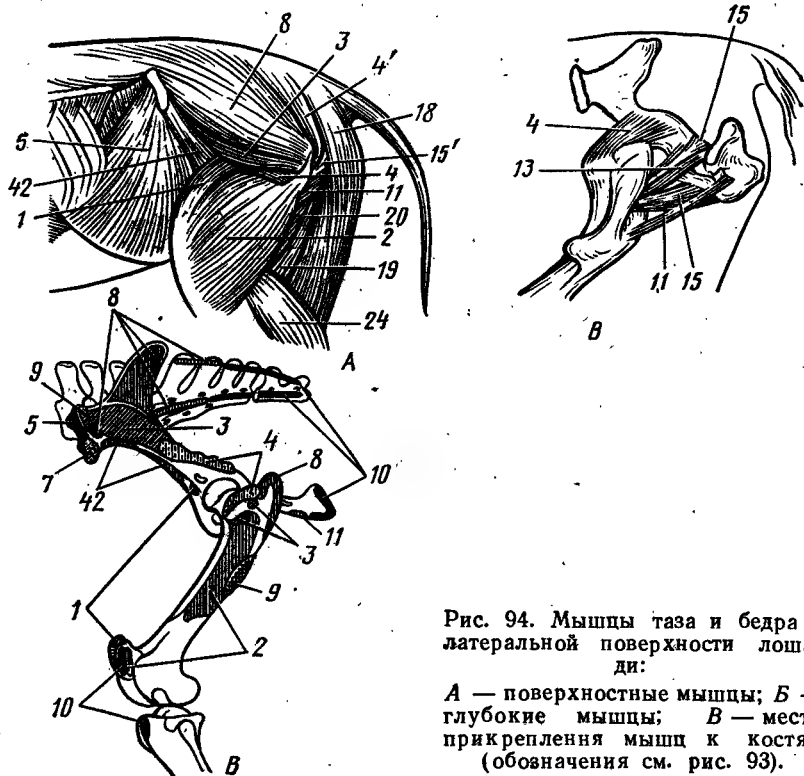


Рис. 94. Мышцы таза и бедра с латеральной поверхности лошади:

А — поверхностные мышцы; Б — глубокие мышцы; В — места прикрепления мышц к костям (обозначения см. рис. 93).

Ф у н к ц и я — сгибает поясницу и тазобедренный сустав, участвует в выносе конечности вперед.

И н н е р в а ц и я — пп. lumbales et n. femoralis.

Малая поясничная мышца — *m. psoas minor* (47) — располагается на вентральной поверхности поясницы медиальнее большой поясничной мышцы, соприкасаясь медиальным краем с одноименной мышцей другой стороны. Берет начало от трех последних грудных позвонков и 4—5 первых поясничных, а заканчивается сухожилием на поясничном бугорке подвздошной кости.

Ф у н к ц и я — сгибает поясницу и подтягивает таз вперед.

И н н е р в а ц и я — пп. lumbales.

Внутренняя запирающая мышца — *m. obturatorius internus* (15') — у собаки и лошади плоская, треугольной формы, располагается на дорсальной поверхности вентральной стенки тазовой полости. Начинается краниально и медиально у собаки на седалищной и лонной (у лошади на седалищной и подвздошной) костях и своим дистальным сухожилием, проходя через малую седалищную вырезку, заканчивается в вертлужной впадине вместе с наружной запирающей мышцей. У парнокопытных эта мышца является частью наружной запирающей мышцы — *pars interpelvina m. obturatorii externi*, берущей начало только на седалищной (у свиньи — и от подвздошной) кости, и проходит через запертое отверстие, сливаясь с сухожилием наружной запирающей мышцы.

Под мышцей в области седалищной вырезки у собаки и лошади имеется *b. ischiadica m. obturatorii interni*, а под сухожилием — *b. subtendinea m. obturatorii interni*.

Ф у н к ц и я — супинирует бедро.

И н н е р в а ц и я — у собаки и лошади — *n. ischiadicus*, у свиньи и жвачных — *n. obturatorius*.

Двойничные мышцы — *mm. gemelli* (13) — небольшие, пластинчатой формы, берут начало по краю малой седалищной вырезки и заканчиваются в вертлужной впадине между сухожилиями обеих запирательных мышц.

Функция — супинатор бедра.

Иннервация — *p. ischiadicus*.

Квадратная мышца бедра — *m. quadratus femoris* (11) — небольшая, мясистая, начинается на вентральной поверхности тела седалищной кости, направляется краниовентрально и закрепляется на каудальной поверхности бедренной кости вблизи вертлужной ямки.

Функция — разгибатель тазобедренного сустава.

Иннервация — *p. ischiadicus*.

Портняжная мышца — *m. sartorius* (6) — длинная, лентовидной формы, располагается на медиальной поверхности бедра. Начинается от подвздошной фасции и концевого сухожилия малой поясничной мышцы, а заканчивается на коленной чашке и через фасцию голени — на гребне большеберцовой кости и медиальной связке коленного сустава. У собаки состоит из краниальной части, начинающейся на маклоке, и каудальной части, берущей начало от крыла подвздошной кости. Первая часть заканчивается на коленной чашке, а вторая — на большеберцовой кости.

Функция — сгибает тазобедренный и разгибает коленный суставы.

Иннервация — *p. femoralis*.

Гребешковая мышца — *m. pectineus* (12) — лежит сзади портняжной, имеет треугольную форму. Начинается от подвздошнолонного возвышения (у лошади — и от добавочной связки) и заканчивается сухожилием несколько ниже малого вертела.

Функция — участвует в сгибании, аддукции и супинации тазобедренного сустава в зависимости от фазы движения.

Иннервация — *p. obturatorius* (у лошади — и от *p. femoralis*).

Стройная мышца — *m. gracilis* (22) — толстая, широкая, располагается под кожей и покрывает всю медиальную поверхность бедра. Берет начало от тазового сращения симфизияльным сухожилием — *tendo symphysialis*, соприкасаясь с одноименной мышцей другой стороны. Мышечное брюшко в области коленного сустава переходит в широкое пластинчатое сухожилие, закрепляющееся на прямой связке коленной чашки, на гребне большеберцовой кости и в фасции голени.

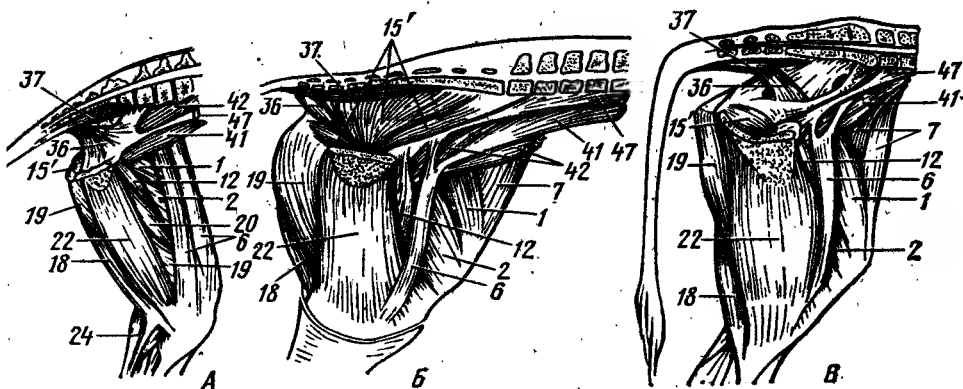


Рис. 95. Мышцы таза и бедра с медиальной поверхности:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; 1 — *m. rectus femoris*; 2 — *m. vastus medialis*; 6 — *m. sartorius*; 7 — *m. tensor fasciae latae*; 12 — *m. pectineus*; 15' — *m. obturatorius internus*; 18 — *m. semitendinosus*; 19 — *m. semimembranosus*; 20 — *m. adductor*; 22 — *m. gracilis*; 24 — *m. gastrocnemius*; 36 — *m. coccygeus*; 37 — *m. sacrococcygeus ventralis*; 41 — *m. psoas major*; 42 — *m. iliacus medialis*; 47 — *m. psoas minor*.

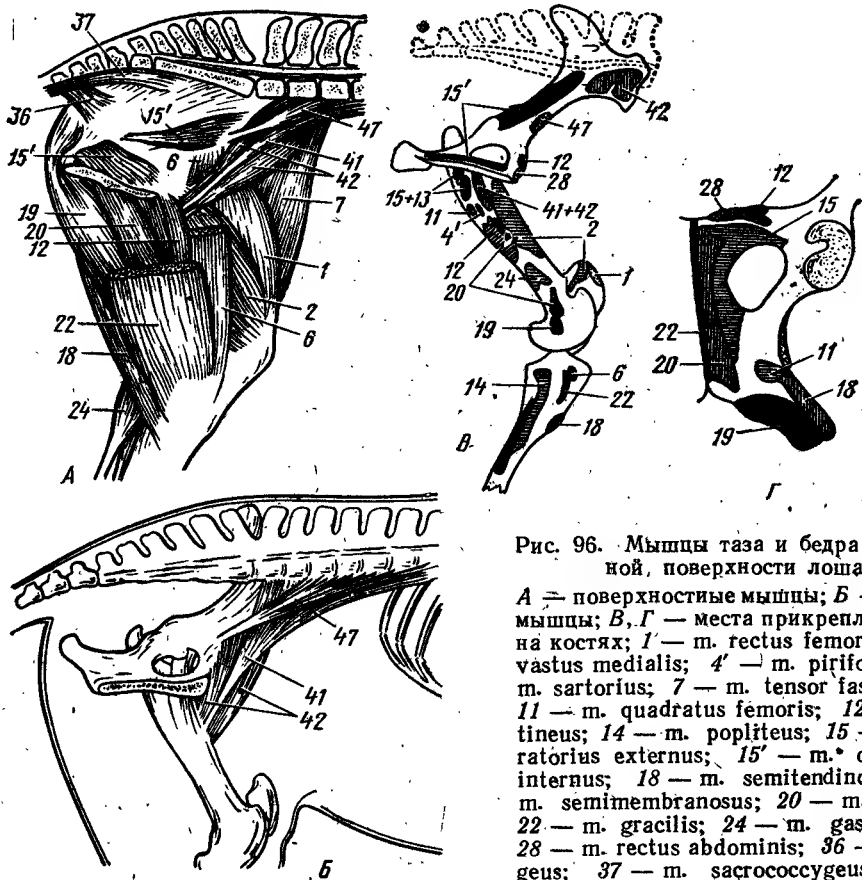


Рис. 96. Мышцы таза и бедра с медиальной, поверхности лошади:

А — поверхностные мышцы; Б, Г — глубокие мышцы; В, Г — места прикрепления мышц на костях; 1 — *m. rectus femoris*; 2 — *m. vastus medialis*; 4' — *m. piriformis*; 6 — *m. sartorius*; 7 — *m. tensor fasciae latae*; 11 — *m. quadratus femoris*; 12 — *m. pectineus*; 14 — *m. popliteus*; 15 — *m. obturatorius externus*; 15' — *m. obturatorius internus*; 18 — *m. semitendinosus*; 19 — *m. semimembranosus*; 20 — *m. adductor*; 22 — *m. gracilis*; 24 — *m. gastrocnemius*; 28 — *m. rectus abdominis*; 36 — *m. coccygeus*; 37 — *m. sacrococcygeus ventralis*; 41 — *m. psoas major*; 42 — *m. iliacus medialis*; 47 — *m. psoas minor*.

Функция — аддуктор конечности.

Иннервация — *n. obturatorius* (у лошади также и от *n. femoralis*).

Приводящая мышца — *m. adductor* (20) — очень мощная, мясистая, покрытая стройной мышцей. Берет начало симфизиальным сухожилием от вентральной поверхности таза медиально и каудально от запертого отверстия и на общем сухожилии обеих стройных мышц. Оканчивается на плантарной поверхности бедренной кости от медиального вертела до медиального мыщелка.

Мышечное брюшко разделяется на длинную, короткую и большую приводящие мышцы — *m. adductores longus, brevis et magnus*, которые выражены лишь у плотоядных.

Функция — аддуктор конечности.

Иннервация — *n. obturatorius* (у лошади, кроме того, *n. femoralis*).

Наружная запирающая мышца — *m. obturatorius externus* (15) — плоская, треугольная, берет начало на вентральной поверхности медиально от запертого отверстия, а заканчивается сухожилием в вертлужной впадине. У свиньи и жвачных от мышечного брюшка отделяется внутритазовая часть — *pars interpelvina*, заходящая внутрь запертого отверстия. У свиньи и жвачных под сухожилием имеется *b. subtendinea m. obturatorii externi*, а в области седалищной кости — *b. ischiadica m. obturatorii externi*.

Функция — супинатор тазобедренного сустава.

И н н е р в а ц и я — п. obturatorius.

Суставная мышца тазобедренного сустава — m. articularia coxae — имеется только у собаки и лошади. Располагается на передней стенке капсулы тазобедренного сустава, прикрепляется над тазовой впадиной и на шейке бедренной кости.

Ф у н к ц и я — напрягает капсулу сустава, предотвращая ее ущемление.

И н н е р в а ц и я — п. femoralis.

Мышцы коленного сустава

Коленный сустав — сложный, одноосный, допускает незначительные вращательные движения при сильно согнутом положении. Поэтому здесь в основном представлены мышцы-сгибатели и мышцы-разгибатели. За счет длинных многосуставных мышц он тесно связан с выше- и нижерасположенными суставами.

Четырехглавая мышца бедра — m. quadriceps femoris (2) — мощная, располагается впереди бедренной кости и образует передний контур этой области. Подразделяется на прямую мышцу бедра и три головки.

а) **Прямая мышца бедра** — m. rectus femoris — наиболее мощная, берет начало на специальных площадках тела подвздошной кости.

б) **Латеральная широкая мышца** — m. vastus lateralis — располагается латерально от прямой мышцы бедра и берет начало на латеральной поверхности проксимальной половины бедренной кости, а у жвачных — и от основания большого вертела.

в) **Медиальная широкая мышца** — m. vastus medialis — находится с медиальной стороны от прямой мышцы и берет начало от медиальной поверхности бедренной кости.

г) **Промежуточная широкая мышца** — m. vastus intermedia — лежит под прямой мышцей непосредственно на краниальной поверхности бедренной кости, от которой берет свое начало.

Все четыре головки в дистальной трети бедра срастаются между собой и закрепляются на большой берцовой кости, имея в своем дистальном сухожилии коленную чашку. Под проксимальным сухожилием прямой мышцы бедра располагается подмышечная bursa — b. m. recti femoris. В области коленного сустава имеется несколько бурс: подкожная предколенная bursa — b. subcutanea prepatellaris, подфасциальная предколенная bursa — b. subfascialis prepatellaris, подсухожильные предколенные бursы — bb. subtendineae prepatellares, проксимальная подколенная bursa — b. infrapatellaris proximalis (у лошади) — и дистальная подколенная bursa — b. infrapatellaris distalis.

Ф у н к ц и я — разгибатель коленного сустава и помогает сгибанию тазобедренного.

И н н е р в а ц и я — п. femoralis.

Подколенная мышца — m. popliteus (14) — располагается внутри угла сустава, тесно прилежит к каудальной поверхности суставной капсулы и участвует в образовании ее *выпячивания* — recessus subpopliteus. Проксимальное сухожилие мышцы начинается в подколенной ямке латерального мыщелка бедренной кости, выходит из-под латеральной связки коленного сустава и, расширяясь, направляется к каудомедиальному краю проксимального конца большеберцовой кости, где и закрепляется.

Ф у н к ц и я — пронирует и сгибает коленный сустав.

И н н е р в а ц и я — п. tibialis.

Двуглавая мышца бедра — m. biceps femoris (10) — самая мощная мышца тазовой конечности, располагается непосредственно под кожей в области бедра и таза, позади тазобедренного сустава. Одной головкой начинается от крестцовой кости (у собаки развита слабо), а другой — от седалищного бугра. У свиньи и жвачных тесно срастается с поверхностной яго-

дичной мышцей. Мышечное брюшко, расширяясь дистально, заканчивается на латеральном крае коленной чашки, на ее связках, гребне большеберцовой кости, переходит на фасцию голени и каудальной частью вплетается в ахиллово сухожилие.

Под двуглавой мышцей имеются две бursы, из которых одна располагается в области седалищного бугра — *b. trochanterica*, а вторая — в области коленного сустава — *b. subtendinea m. bicipitis femoris distalis*.

Ф у н к ц и я — мощный разгибатель тазобедренного, коленного и скакательного суставов. При подвешенной конечности сгибает коленный и разгибает тазобедренный и скакательный.

И н н е р в а ц и я — *n. tibialis* (у свиньи и жвачных также и от *n. gluteus caudalis*).

Каудальный абдуктор голени — *m. abductor cruris caudalis* — имеется только у собаки. Он имеет лентовидную форму, проходит вдоль каудального края медиальной поверхности двуглавой мышцы бедра от крестцово-седалищной связки до дистального отдела мышечного брюшка, где и теряется.

Ф у н к ц и я — помогает двуглавой мышце.

И н н е р в а ц и я — *n. peroneus*.

Полусухожильная мышца — *m. semitendinosus* (18) — располагается под кожей каудальнее двуглавой мышцы бедра и образует задний контур области бедра. Берёт начало от седалищного бугра крестцовой кости или от крестцово-седалищной связки (у собаки — и от первых хвостовых позвонков), переходит в удлиненной формы мышечное брюшко и заканчивается с медиальной поверхности на гребне большеберцовой кости и на фасции голени, сливаясь с дистальными сухожилиями стройной и портняжной мышц.

В области седалищных бугров имеется *b. ischiadica m. semitendinosi*, а под дистальным сухожилием — *b. subtendinea m. semitendinosi*.

Ф у н к ц и я — разгибает тазобедренный, коленный и скакательный суставы. При подвешенной конечности сгибает и пронирует коленный сустав.

И н н е р в а ц и я — *n. tibialis*, *n. gluteus caudalis et rami n. cutaneus femoris*.

Полуперепончатая мышца — *m. semimembranosus* (19) — располагается под кожей с медиокаудального края бедра, сзади полусухожильной мышцы. Начинается от каудального края седалищного бугра и оканчивается на медиальном мыщелке бедренной кости и на медиальной связке коленной чашки. У собаки эта мышца делится на два брюшка. У лошади имеется дополнительная точка прикрепления на первых трех хвостовых позвонках.

Ф у н к ц и я — разгибает тазобедренный и коленный. При подвешенной конечности сгибает и пронирует коленный сустав.

И н н е р в а ц и я — *n. tibialis* (у лошади — и *n. rectalis caudalis*).

Суставная мышца коленного сустава — *m. articularis genus* — имеется только у собаки и располагается на латерокраниальной поверхности суставной капсулы, прикрепляясь к суставным концам сочленяющихся костей.

Ф у н к ц и я — напрягает капсулу коленного сустава, предотвращая ее ущемление.

И н н е р в а ц и я — *n. femoralis*.

Мышцы заплюсневоего сустава

Заплюсневый сустав — сложный, одноосный, а поэтому здесь имеются лишь мышцы-сгибатели, располагающиеся на дорсолатеральной, и мышцы-разгибатели, находящиеся на каудальной поверхности голени (рис. 97—100).

Трехглавая мышца голени — *m. triceps surae* (24) — образует задний контур голени и состоит из икроножной и подошвенной мышц.

а) Икроножная мышца — *m. gastrocnemius* — двусуставная мышца,

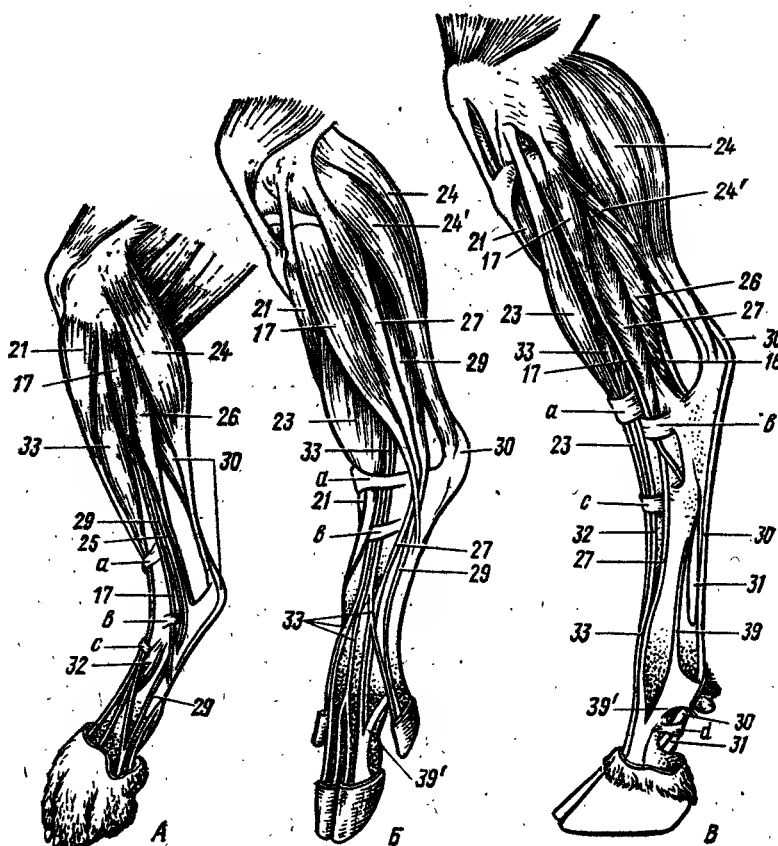


Рис. 97. Мышцы голени и стопы с латеральной поверхности:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; 17 — *m. peroneus longus*; 21 — *m. tibialis cranialis*; 23 — *m. peroneus tertius*; 24 — *m. gastrocnemius*; 24' — *m. soleus*; 25 — *m. peroneus brevis*; 26 — *m. flexor digiti I longus*; 27 — *m. extensor digitorum longum*; 29 — *m. extensor digitorum lateralis*; 30 — *m. flexor digitorum superficialis*; 31 — *m. flexor digitorum profundus*; 32 — *m. extensor digitorum brevis*; 33 — *m. extensor digitorum longus*; 39 — *m. interossei*; а — *retinaculum extensorium proximale*; б — *retinaculum extensorium medium*; с — *retinaculum extensorium distale*; d — *lig. metatarsi transversum superficiale*.

берущая начало на дистальном конце бедренной кости двумя головками, (*caput laterale et mediale*) по обеим сторонам от латеральной надмыщелковой шероховатости или по краям надмыщелковой ямки (у копытных). В дистальной трети голени сухожилия обеих головок объединяются в одно общее сухожилие с сухожилиями поверхностного пальцевого сгибателя, двуглавой, полусухожильной и полуперепончатой мышц — *tendo calcanei communis* (ахиллово сухожилие), которое закрепляется на пяточном бугре.

б) Подошвенная мышца — *m. soleus* (24') — слабая, короткая, лентовидная, берет начало на латеральном мыщелке большой берцовой кости, латеральной связке коленного сустава и заканчивается в латеральной мышечной головке икроножной мышцы. У свиньи эта мышца развита сильно. У лошади имеет свое дистальное сухожилие, сливающееся с сухожилием икроножной мышцы. Под дистальным сухожилием имеется на пяточном бугре — *b. tendinis calcanei*. У собаки подошвенная мышца отсутствует.

Функция — разгибает скакательный и сгибает коленный.

Иннервация — п. *tibialis*.

Задняя большеберцовая мышца — *m. tibialis caudalis* (16) — располагается на плантарной поверхности большеберцовой кости. Как самостоя-

тельная мышца имеется только у плотоядных. Берет начало на проксимальном конце малоберцовой кости между подколенной мышцей и длинным сгибателем большого пальца, прикрыта длинным пальцевым сгибателем. Слабо развитое брюшко переходит в тонкое сухожилие, которое опускается по медиальному краю большеберцовой кости дистально и заканчивается у собаки на центральной, первой кости заплюсны и на медиальной связке заплюсневого сустава. У копытных дистальное сухожилие сливается с сухожилием глубокого сгибателя пальцев, для которого эта мышца является поверхностной латеральной головкой.

Функция — у собаки разгибает скакательный сустав, у копытных действует на пальцы как сгибатель.

Иннервация — п. tibialis.

Передняя большеберцовая мышца — *m. tibialis cranialis* (21) — начинается на проксимальном конце большеберцовой кости, над заплюсной переходит в сухожилие, которое прикрепляется на плюсневых и заплюсневых костях.

У собаки мышца лежит поверхностно и закрепляется на t1, mt1 и mt2. У всех копытных она находится в глубине и прилежит непосредственно к большеберцовой кости, прикрыта другими мышцами, вследствие чего имеет плоское брюшко. У свиньи она кончается на t2 и mt2; у жвачных состо-

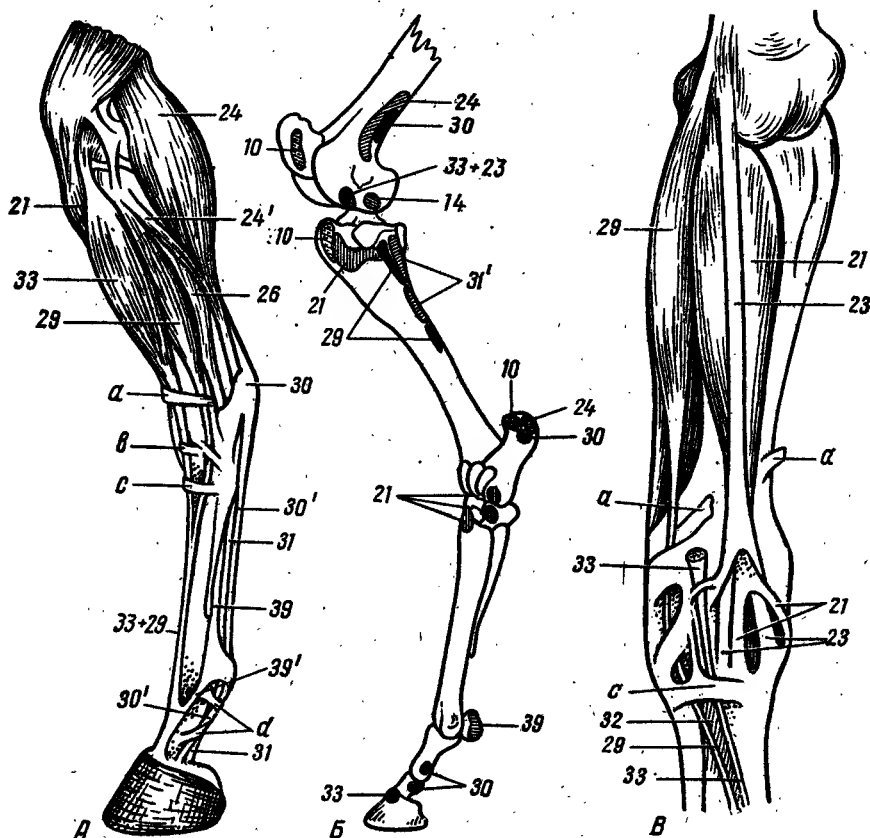


Рис. 98. Мышцы голени и стопы лошади:

А — с латеральной и В — с дорсальной поверхности; Б — места прикрепления мышц к костям; 10 — *m. biceps femoris*; 14 — *m. popliteus*; 21 — *m. tibialis cranialis*; 23 — *m. peroneus tertius*; 24 — *m. gastrocnemius*; 24' — *m. soleus*; 26 — *m. flexor digiti I longus*; 29 — *m. extensor digitorum lateralis*; 30 — *m. flexor digitorum superficialis*; 31 — *m. flexor digitorum profundus*; 32 — *m. extensor digitorum brevis*; 33 — *m. extensor digitorum longus*; 39 — *m. interossei*; а, б, в — *retinaculum extensorium proximale, medium et distale*; д — *lig. metatarsium transversum superficialis*.

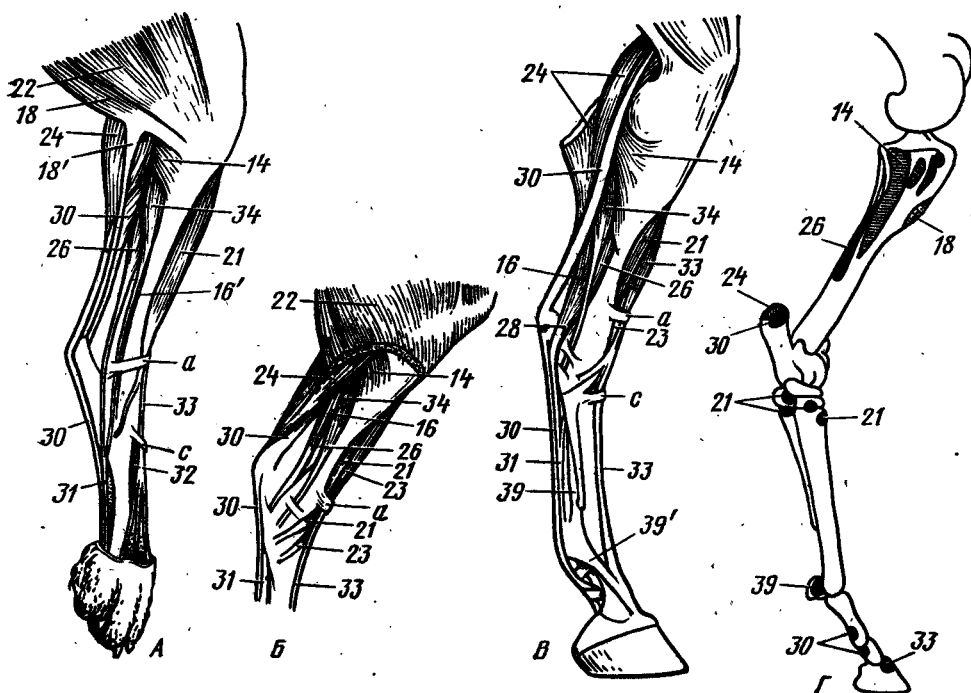


Рис. 99. Мышцы голени и стопы с медиальной поверхности:

А — собаки; Б — коровы; В — лошади; Г — места прикрепления мышц на костях; 14 — m. popliteus; 16 — m. tibialis caudalis; 18 — m. semitendinosus; 21 — m. tibialis cranialis; 22 — m. gracilis; 23 — m. peroneus tertius; 24 — m. gastrocnemius; 26 — m. flexor digiti I longus; 30 — m. flexor digitorum superficialis; 31 — m. flexor digitorum profundus; 32 — m. extensor digitorum brevis; 33 — m. extensor digitorum longus; 34 — m. flexor digitorum longus; 39 — m. interossei; а, с — retinaculum extensorium transversum superficiale.

ит из двух головок и перед своим прикреплением на mt3+4 и на t2+3 прободает сухожилие третьей малоберцовой мышцы.

У лошади концевое сухожилие мышцы проходит между медиальной и средней ножками третьей малоберцовой мышцы и делится на две ветви. Более слабая латеральная ветвь закрепляется на mt3, а более сильная медиальная ветвь — на t1+t2 и на головке mt2. Дистальное сухожилие мышцы окружено сухожильным влагалищем и под медиальной ветвью имеет подсухожильную бурсу.

Ф у н к ц и я — сгибатель скакательного сустава.

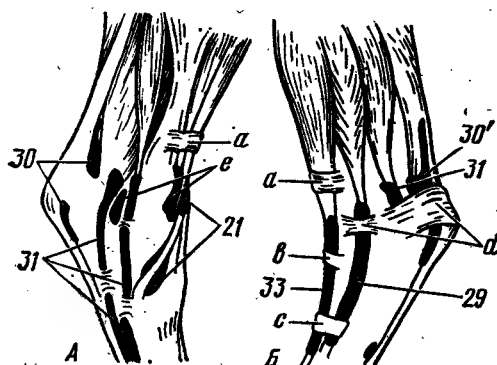


Рис. 100. Синовиальные влагалища сухожилий мышц тазовой конечности лошади:

А — с латеральной поверхности; Б — с медиальной поверхности; 29 — бокового сгибателя пальца; 31 — глубокого сгибателя пальца; 33 — длинного разгибателя пальца.

Подсухожильные бursы: 21 — под сухожилиями передней большеберцовой и третьей малоберцовой мышц; 30 — под сухожилием поверхностного сгибателя пальца; 30' — под сухожилием глубокого сгибателя пальца; а, в, с — проксимальный, средний и дистальный удерживатели сухожилий разгибателей пальца; d — утолщение фасции.

И н н е р в а ц и я — п. peroneus.

Малоберцовая третья мышца — m. peroneus tertius (23) — у различных видов животных имеет характерные особенности, начинается в разгибательной ямке латерального мыщелка бедренной кости, проходит в разгибательном желобе большеберцовой кости. На голени отделяется от длинного разгибателя пальцев и вблизи скакательного сустава переходит в сухожилие, которое закрепляется у свиньи на t1, t2 и mt2, у жвачных — на t2—t3 и mt3—4; у лошади сухожилие подразделяется на три ветви, из которых латеральная заканчивается на t1, t3 и mt3, средняя и медиальная — на tc, t3 и mt3.

У собаки мышца превратилась в короткую связку, идущую от дистального конца краниального края большеберцовой кости до mt3.

У лошади малоберцовая третья мышца на всем протяжении сухожильна.

Ф у н к ц и я — у свиньи и жвачных сгибает скакательный и разгибает коленный; у собаки удерживает скакательный сустав в типичном для собак согнутом состоянии; у лошади выполняет статическую функцию, объединяя совместно с поверхностным сгибателем пальцев работу скакательного и коленного суставов.

И н н е р в а ц и я — п. peroneus.

Малоберцовая длинная мышца — m. peroneus longus (17) — располагается на латеральной поверхности голени, начинается на малоберцовой кости, на латеральном мыщелке большеберцовой и на латеральной связке коленного сустава.

Дистальное сухожилие с латеральной поверхности через щелевое отверстие между t4 и mt4 (у жвачных между заплюсной и латеральной связкой) проходит на плантарную поверхность заплюсны и заканчивается на t1 и mt2. У собаки и жвачных сухожилие имеет сухожильное влагалище. У лошади эта мышца отсутствует.

Ф у н к ц и я — сгибает скакательный сустав.

И н н е р в а ц и я — п. peroneus.

Малоберцовая короткая мышца — m. peroneus brevis (25) — имеется только у собаки и располагается под малоберцовой длинной мышцей. Начинается на дистальной половине малоберцовой кости, а заканчивается тонким сухожилием на mt5.

Ф у н к ц и я — сгибает скакательный сустав.

И н н е р в а ц и я — п. peroneus.

Мышцы суставов пальцев

Как и на грудных конечностях, мышцы суставов пальцев подразделяются на длинные (берут начало на дистальном конце бедренной и проксимальном конце большеберцовой кости) и короткие (располагаются непосредственно на стопе). Все разгибатели находятся на латерокраниальной поверхности голени и дорсальной поверхности стопы, а сгибатели — на каудальной поверхности голени и плантарной поверхности стопы.

Длинный разгибатель пальцев — m. extensor digitorum longus (33) — берет начало в специальной разгибательной ямке латерального мыщелка бедренной кости, вместе с малоберцовой третьей располагается в разгибательном желобе большеберцовой кости и в области ее дистальной трети переходит в дистальное сухожилие, которое заканчивается на разгибательном отростке третьей фаланги пальцев. В области заплюсны оно одето сухожильным влагалищем.

У собаки длинный разгибатель пальцев прикрыт передней большеберцовой мышцей. Дистальные сухожилия заканчиваются на II—V пальцах. У свиньи дорсально мышца прикрыта третьей малоберцовой мышцей, состоит из трех брюшек, сросшихся между собой и с малоберцовой третьей мышцей. Каждое мышечное брюшко имеет свое сухожилие, из ко-

торых латеральное закрепляется на II и V пальцах, медиальное (глубокое) — на III пальце и среднее, разделившись на два, заканчивается на III и IV пальцах.

У жвачных мышечное брюшко состоит из двух частей, из которых латеральная (поверхностная) своими сухожилиями заканчивается на III и IV пальцах, а медиальная (глубокая) — на III пальце.

У лошади мышца лежит поверхностно под кожей. В области мышечного желоба под ней находится подмышечная бурса (рис. 101—а). На плюсне к сухожилию присоединяется сухожилие короткого разгибателя пальцев, несколько ниже — сухожилие бокового разгибателя пальцев и в области пальца — подкрепляющие сухожилия от средней межкостной мышцы. Удерживателей сухожилий три — на дистальном конце большеберцовой кости, на плюсне и на заплюсне (рис. 100).

Ф у н к ц и я — разгибает суставы пальцев, помогает сгибателям скакательного и разгибателям коленного сустава. В фазу отталкивания участвует в активном разгибании всех суставов конечности благодаря натяжению удерживателей (принцип тетевы по Н. В. Михайлову).

И н н е р в а ц и я — п. *peroneus*.

Длинный разгибатель I (большого) пальца — *m. extensor digiti I (hal-lucis) longus* — в виде самостоятельной мышцы имеется у плотоядных, овцы, свиньи. Лежит на малоберцовой кости и прикрыт большеберцовой мышцей. Начинается на малоберцовой кости и своим дистальным сухожилием сопровождает переднюю большеберцовую мышцу. Заканчивается на II пальце, а у собаки — на рудименте I пальца.

Ф у н к ц и я — разгибает суставы пальцев.

И н н е р в а ц и я — п. *peroneus*.

Боковой разгибатель пальцев — *m. extensor digitorum lateralis* (29) — развит сравнительно слабо, лежит на латеральной поверхности голени кзади от длинного разгибателя пальцев. Начинается на латеральной связке коленного сустава и на малоберцовой кости. Округлое длинное мышечное брюшко вблизи скакательного сустава переходит в сухожилие, которое располагается в желобе латеральной лодыжки и оканчивается у собаки на V, у свиньи — на IV и V, у жвачных — на IV пальце, а у лошади соединяется с сухожилием длинного разгибателя пальцев. В области скакательного сустава его сухожилие одето сухожильным влагалищем.

Ф у н к ц и я — разгибает суставы пальцев.

И н н е р в а ц и я — п. *peroneus*.

Короткий разгибатель пальцев — *m. extensor digitorum brevis* (32) — сверху прикрыт сухожилием длинного разгибателя пальцев. Берет начало у собаки тремя, у свиньи — двумя, у жвачных и лошади — одной головкой на проксимальных концах II, III, IV плюсневых костей и связках скакательного сустава, оканчивается у собаки на II—IV пальцах, у свиньи — на II фалангах III—IV пальцев, у жвачных и лошади — на сухожилии длинного разгибателя пальцев.

Ф у н к ц и я — способствует разгибанию пальцев.

И н н е р в а ц и я — п. *peroneus*.

Короткая малоберцовая мышца — *m. peroneus brevis* — имеется только у собаки и кошки, у которых она берет начало от малоберцовой кости и проходит по латеральной поверхности заплюсны под латеральной боковой связкой и сухожилием длинной малоберцовой мышцы. Заканчивается на *mt5*.

Ф у н к ц и я — помогает разгибать заплюсневый сустав и V палец.

И н н е р в а ц и я — п. *peroneus*.

Поверхностный сгибатель пальцев — *m. flexor digitorum superficialis* (30) — начинается на *tuberositas supraglenoidalis lateralis*, а у копытных — в *fossa supraglenoidalis* бедренной кости между головками икроножной мышцы, сростается с ее латеральной головкой и переходит в мощное сухожилие. Направляясь к пяточному бугру, сухожилие поверхностного сги-

бателя сначала проходит вдоль краниальной поверхности пяточного сухожилия, затем, обогнув его с медиального края, ложится на его заднюю поверхность и прикрепляется на латеральной и медиальной поверхностях пяточного бугра, имея под собой *подсухожильную бурсу* — *b. tendinis calcanei*. Над сухожилием в области пяточного бугра находится *подкожная бурса* — *b. subcutanea calcanei*. От пяточного бугра сухожилие спускается к пальцам и в области первой фаланги расщепляется на две ножки, между которыми проходит сухожилие глубокого сгибателя пальцев.

Ножки сухожилий поверхностного сгибателя пальцев заканчиваются на основании II фаланги: у собаки — на II—V пальцах, у свиньи и жвачных — на III и IV, а у лошади — на III пальце. У лошади мышца содержит незначительное количество мышечных пучков и полностью превратилась в мощную мышцу-связку.

Функция — разгибатель заплюсны и сгибатель пальцев. У лошади вместе с *m. peroneus tertius* объединяет коленный и скакательный суставы в единый взаимозависимый комплекс.

Иннервация — *n. tibialis*.

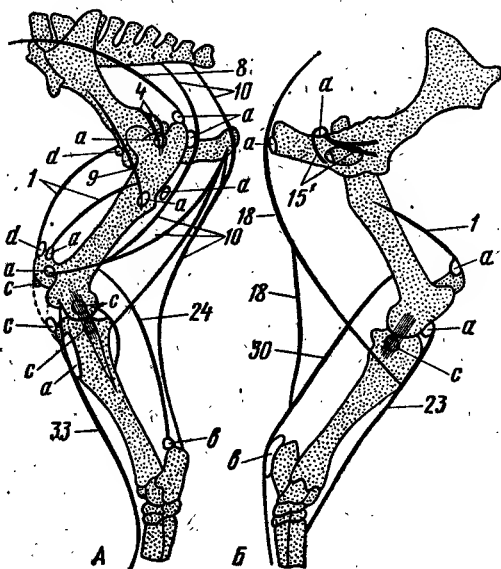
Глубокий сгибатель пальцев — *m. flexor digitorum profundus* (31) — лежит непосредственно на каудальной поверхности большеберцовой кости. У собаки он образован за счет объединения длинного сгибателя пальцев и длинного сгибателя I (большого) пальца. У копытных к этим двум мышцам присоединяется задняя большеберцовая мышца.

а) **Длинный сгибатель I (большого) пальца** — *m. flexor digiti I (hallucis) longus* (26) — наиболее развитая часть глубокого сгибателя, берет начало на латеральном мыщелке большеберцовой кости, на ее каудальной поверхности и на малоберцовой кости. На дистальном конце голени мышечное брюшко переходит в сухожилие, которое опускается на плантарную поверхность по блоку держателя таранной кости и соединяется с сухожилием длинного сгибателя пальцев.

б) **Длинный сгибатель пальцев** — *m. flexor digitorum longus* (34) — располагается медиальнее предыдущего, берет начало на латеральном мыщелке большеберцовой кости, между подколенной мышцей и длинным сгибателем большого пальца. На середине голени брюшко переходит в сухожилие, которое у копытных соединяется с сухожилием задней большеберцовой мышцы, и, будучи заключено в *vag. tendinis m. flexoris digitalis longi*, направляется в специальном желобе медиальной лодыжки на плантарную поверхность плюсны, где соединяется с сухожилием длинного сгибателя

Рис. 101. Схема расположения бурс на тазовой конечности лошади:

А — с латеральной поверхности; Б — с медиальной поверхности; 1 — четырехглавая мышца бедра; 4 — ягодичная глубокая мышца; 8 — ягодичная средняя м.; 9 — ягодичная поверхностная м.; 10 — двуглавая м. бедра; 15' — внутренняя запирательная м.; 18' — полусухожильная м.; 23 — малоберцовая третья м.; 24 — икроножная м.; 30 — поверхностный сгибатель пальца; 33 — длинный разгибатель пальца; а — подмышечная бурса; в — подсухожильная бурса; с — подвязочная бурса; d — подфасциальная бурса.



I пальца. От проксимального конца третьей межкостной мышцы к сухожилию присоединяется мощная добавочная связка — lig. accessorium, усиливающая его статическую функцию.

На плюсне общее сухожилие подразделяется на сухожилия к пальцам (у собаки и свиньи ко II—V, у жвачных — к III и IV, у лошади не делится), на которых они имеют сходное строение с таковыми на грудных конечностях (рис. 101).

Ф у н к ц и я — сгибает пальцы и разгибает скакательный сустав, при отталкивании участвует в активном разгибании всех суставов.

И н н е р в а ц и я — n. tibialis.

Межкостные и короткие мышцы пальцев имеют много общего с таковыми грудных конечностей. Отличия заключаются в том, что у собаки нет короткого сгибателя V пальца, у свиньи нет аддукторов II и V пальцев и нет червеобразных мышц. У собаки более значительно выражена *квадратная мышца подошвы*, или *добавочный сгибатель* — m. quadratus plantae, s. m. flexor accessorius, который начинается на латеральной поверхности дистального конца пяточной кости и на латеральных связках скакательного сустава, оканчивается на сухожилии глубокого сгибателя пальцев.

Ф у н к ц и я — сгибают пальцы.

И н н е р в а ц и я — n. tibialis.

СИСТЕМА ОРГАНОВ КОЖНОГО ПОКРОВА, ИЛИ ОБЩИЙ ПОКРОВ— INTEGUMENTUM COMMUNE

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Общий покров, или кожа, — cutis — представляет собой плотную и очень прочную наружную оболочку тела животного с развившимися из нее органами — производными кожного покрова: потовые, сальные, молочные и слюнные железы, чешуйки, волосы, перья, мякиши, когти, ногти, копыта, копытца, рога, а также различные складки, роговые оболочки и другие образования.

В силу своего наружного расположения и способности к проницаемости, развитости в ней сосудов и нервов кожа отграничивает организм от внешней среды и тем самым создает условия для образования внутренней среды. Вследствие постоянного контакта с изменяющимися факторами внешней среды (температура, свет, влажность, механические воздействия, электромагнитные, ультразвуковые и другие влияния) кожа имеет сложное строение и обладает высокой плотностью.

Функции кожи. Кожный покров находится в тесных реципрокных отношениях со многими органами тела и прежде всего с центральным отделом нервной системы, являясь по существу ее мощным рецепторным полем, через который и осуществляется постоянный контакт организма со средой обитания. Многочисленными чувствительными окончаниями и биологически активными точками кожа воспринимает световые, тепловые, механические, тактильные и болевые раздражения. В связи с этим кожа приобрела свойства универсального органа чувств и мощного органа выделения, участвующего в обмене веществ и энергии.

Выделительная функция кожи (выведение из организма воды, солей, продуктов белкового обмена и тепла) осуществляется благодаря хорошо развитой сосудистой системе и разнообразным железам внешней секреции (табл. 11).

11. Выделение веществ из организма через некоторые органы за сутки (на примере человека, по В. Н. Жеденову)

Орган	Вода (г)	Углекислый газ	Твердые вещества (г)
Кожа	700—900	4—6 л	7—9
Почки	1500	30—50 см ³	60—65
Легкие	500	450—500 л	0

Коже свойственны, кроме того, эндокринная функция, которая осуществляется за счет многочисленных ферментов кожи (по Роберту, около 70), а также защитная иммунобиологическая роль против различных инфекционных заболеваний. Наряду с другими органами (печень, селезенка, мышцы и др.) кожа осуществляет депоирование крови за счет сильно развитых в ней кровеносных сосудов. В результате испарения воды и излу-

чения тепловой энергии кожа млекопитающих является основным органом терморегуляции.

Защитная функция кожи достигается за счет сложного строения и механических свойств, в частности непроницаемости для микроорганизмов и ядов, а также устойчивости против набухания при действии влаги и, кроме того, способности к отложению пигментов при избыточном воздействии света. Дыхательная функция кожи осуществляется благодаря проницаемости кислорода через клетки кожи.

Значение кожи и ее производных. Особенности строения кожного покрова и наличие молочных желез в зоологии служат основой при систематике животных. Молоко — секрет молочных желез, подкожное сало и жир являются ценными продуктами питания. В качестве продукта животного происхождения кожа представляет ценное сырье для кожевенных и меховых изделий, а шерсть — для изготовления тканей. Характер строения кожи и ее производных является существенным критерием в практике животноводства, главным образом при разведении животных и выведении пород. Трудно переоценить роль кожи в ветеринарной клинике: она служит ценным объектом при постановке диагноза на заболевания животных. Кожа является обширной площадью для стимуляции или воздействия на больной организм с лечебной целью.

Химический состав кожи. Важным компонентом кожи служит коллаген. Из общего количества липидов организма 2% содержится в коже. Нейтральные жиры и жирные кислоты кожи составляют 5%, а холестерин — около $\frac{1}{6}$. Вода составляет 70—72% всего химического состава кожи. В коже присутствует значительное количество щелочных металлов — калий, натрий, магний, кальций; металлоидов — бром, фтор, йод, фосфор, мышьяк (последний находится в ионном состоянии). Кожа содержит $\frac{1}{3}$ хлористого натрия из общего его объема в организме. Поверхность кожи имеет кислую реакцию (pH 3,2—5,2).

Физические свойства кожи. Кожа обладает высокой прочностью и большой упругостью (эластичностью). Кожа и особенно ее роговые производные — хорошие диэлектрики. Коже свойственна большая пластичность, изменчивость, у нее хорошая регенеративная способность.

СТРОЕНИЕ КОЖНОГО ПОКРОВА

В кожном покрове выделяют три пласта различного строения и происхождения: эпидермис — наружный пласт, основу кожи — средний пласт и подкожный — глубокий пласт (рис. 102).

Эпидермис — *epidermis*, или надкожица, представляет собой тонкий слой, состоящий из плоского многослойного эпителия, покрытого с поверхности роговым слоем мертвых клеток. Он делится на два основных слоя: глубокий — *производящий* — и поверхностный — *роговой*. Оба слоя в разных местах кожного покрова и у разных видов домашних животных построены неодинаково. Производящий слой — *stratum basale* — состоит из живых клеток; оказавшись на поверхности, они превращаются в пластинки (чешуйки) рогового слоя — *stratum corneum*. Роговые пластинки постепенно отторгаются в виде так называемой перхоти. Благодаря отторжению чешуек кожный покров очищается от загрязнения. Роговой слой эпидермиса предохраняет кожу от механических повреждений, высыхания и является хорошим диэлектриком. В глубоких слоях кожи эпидермиса залегают пигментные клетки. Они придают коже определенную окраску, защищая ее от избыточного светового воздействия. В области естественных отверстий тела животного эпидермис переходит в покровный эпителий слизистых оболочек. От основы кожи эпидермис отделен тонкой, эластической оболочкой — *основной мембраной*.

Основа кожи — *derma*, или собственно кожа — *corium*, в виде сильно

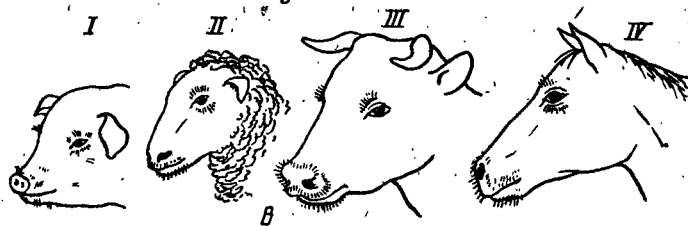
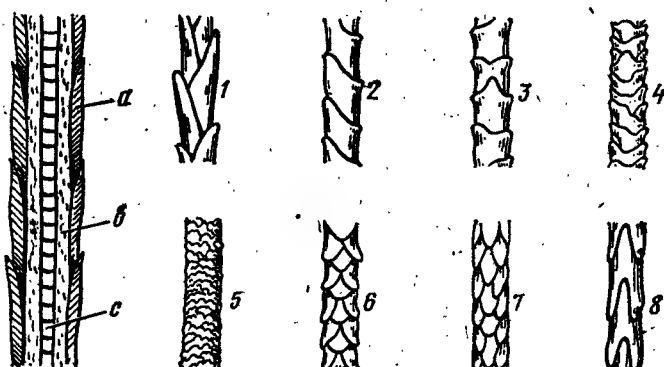
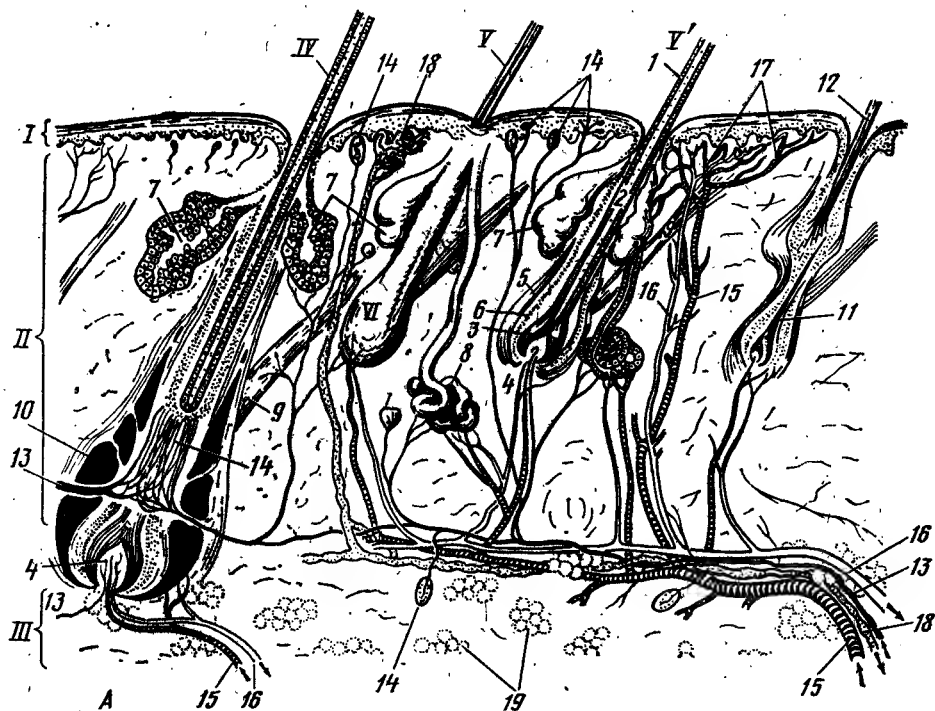


Рис. 102. Кожа:

А — схема строения кожи (по И. П. Осипову); I — epidermis; II — corium; III — tela subcutanea et panniculus adiposus; IV — pili tactiles; V — pili lanei; V' — folliculus pili; 1 — scapus pili; 2 — radix pili; 3 — bulbus pili; 4 — papilla pili; 5 — folliculus pili; 6 — корневое влагалище; 7 — gl. sebaceae; 8 — gl. sudoriferae; 9 — mm. arrectores pilorum; 10 — синусы волосяной сумки; 11 — новый волос; 12 — лияющий волос; 13 — нервы кожи; 14 — рецепторы; 15 — артерии; 16 — вены; 17 — подэпителиальные кожные капилляры; 18 — лимфатические сосуды; 19 — подкожный жир; Б — строение кутикулы волоса у крота (I), мыши (2), бобра (3), сурка (4), выдры (5), хорька (6), кошки (7), лошади (8); а — кутикула волоса; б — корковый слой; в — мозговой слой; В — распределение чувствительных волос на голове свиньи (I), овцы (II), коровы (III) и лошади (IV) (по Ю. Т. Техверу).

развитого пласта плотной соединительной ткани состоит из коллагеновых и частично эластических волокон. Дерму подразделяют на сосочковый и сетчатый слои. Пограничный с эпидермисом *сосочковый слой* — *stratum papillare* — увеличивает поверхность соединения основы кожи с эпидермисом и площадь для размещения клеток его производящего слоя. Через расположенную в сосочковом слое густую сеть поверхностных нервных и сосудистых сплетений осуществляются обменно-трофические процессы в эпидермисе и восприятие факторов внешней среды. В основе кожи расположены потовые и сальные железы, корни волос и гладкие мышцы — подниматели волос. Гладкие мышцы содержатся также в сосках молочных желез, в веках глаз и в мошонке, а в подкожном слое туловища, шеи и головы находятся поперечноисчерченные мышцы, напрягающие отдельные участки кожи и фасций. С подлежащими тканями основа кожи соединяется посредством подкожного слоя.

Подкожный слой — *tela subcutanea* — состоит из рыхлой соединительной ткани, в которой могут откладываться запасы подкожного сала, или жира. Толщина всех пластов кожи у домашних животных отражена в таблице 12.

В целом кожный покров, снятый с животного, называется шкурой. Шкура, освобожденная при выделке от подкожного слоя, называется мехом (овчиной), а освобожденная и от эпидермиса — кожей.

12. Цифровые данные, характеризующие кожу животных
(по Ю. Т. Техверу, с изменениями)

Вид животных	Масса кожи (кг)	Процент от массы тела	Поверх- ность (дм ²)	Толщина кожи (мм)	Толщина эпидер- миса (мм и %)	Толщина основы кожи (мм и %)	Толщина подкож- ного слоя (мм)
Корова	20—40	6—7	620—380	3—4	50—60	—	—
Теленок ново- рожденный	—	11—12	—	4,5—6*	2—2%	88,2 %	9,6%
Овца	1,5—2,5	5—7,3	60—80	0,7—2	15—30	1,9—3,2	—
Свинья	7—10	5,6—6	130—175	0,6—3	50—110	—	—
Лошадь	8—20	5	105—340	1—7	25—30	1,5—3,1	—
Кролик	—	18,1	90—230	2,6	2—3%	70%	27—28%

* У тагильской породы крупного рогатого скота (процентное отношение к общей толщине кожи).

Примечание. В различных участках тела животного толщина кожи различная. У лошади в области крупа — до 7 мм, поясницы — 4,5 мм, спины — 3,5—4 мм, холки — 3,3—5 мм, шеи — 2,5—3 мм, живота — до 2 мм, внутренняя поверхность бедра — до 1 мм.

Кровеносные и лимфатические сосуды кожи у крупного рогатого скота имеют сложное строение и располагаются в четыре яруса. Самое глубокое сплетение — между подкожным пластом и фасциями тела, оно представлено крупными сосудами; второе — под ретикулярным слоем на уровне потовых и сальных желез, оно богато венозными анастомозами. На границе сетчатого и ретикулярного слоев находится третье сплетение, состоящее из тонкостенных сосудов. И, наконец, под эпидермисом около сосочкового слоя дермы заложен четвертый ярус, богатый капиллярами. Особенность кровоснабжения и строения сосудистого русла кожи связана с поддержанием постоянства температуры тела животного. Особая роль в этом принадлежит артерио-венозным анастомозам, наиболее сильно развитым в коже ушных раковин и на конечностях у крупного рогатого скота.

Лимфатические сосуды кожи начинаются из субэпидермального слоя. Они образуют поверхностную, среднюю и глубокую подкожную сети, из которых по лимфатическим сосудам лимфа собирается в регионарные лимфатические узлы.

Иннервация кожи. Нервные элементы в кожном покрове у низших

позвоночных имеют различные чувствительные клетки и нервные окончания. Кожа получает богатую афферентную и эфферентную иннервацию через спинномозговые нервы, в составе которых проходят волокна из симпатического отдела нервной системы для сосудов и гладкой мышечной ткани. В составе нервов кожи содержатся эфферентные волокна для желез и соединительной ткани, представляющие собой тонкие безмякотные волокна (диаметр 0,5—1,5 мкм) с веретенообразной формой ядер шванновских клеток и маломыкотные волокна (диаметр 2—3 мкм) с овальной или сигарообразной формой ядер шванновских клеток, выходящие из симпатического отдела и предназначенные для иннервации гладких мышц. Афферентные волокна в основном представлены средними мякотными с диаметром 8—16 мкм у крупных и 4—6 мкм у мелких животных. В целом количество безмякотных волокон значительно превалирует над мякотными. Пучки мякотных волокон образуют в гиподермисе основное сплетение, соединяющееся со сплетением основы кожи. В коже носового зеркала овец (по данным Д. О. Приселковой, 1965) содержится пять форм нервных окончаний, расположенных в подэпителиальной ткани и покровном эпителии: осязательные (Меркеля), терминальные (колбы Краузе), неинкапсулированные клубочки, нервные волокна со множеством булавовидных утолщений в покровном эпителии и свободные окончания нервных волокон без всяких утолщений на кончиках, залегающие в эпителиальной и соединительной ткани. Г. И. Забусов и А. П. Маслов (1967) описали три вида нервных окончаний, а согласно данным С. Догеля (1903), в коже человека насчитывается до 15 форм чувствительных нервных окончаний.

Развитие кожного покрова. У позвоночных животных кожный покров развивается из двух зародышевых листков. Его наружный пласт — эпидермис (эпителиальный) формируется из эктодермы, а внутренний — основа кожи, соединительнотканый и подкожный пласты развиваются из мезенхимы среднего зародышевого листка.

В филогенезе у беспозвоночных кожный покров целиком эктодермального происхождения и представлен лишь однослойным эпителием. Такое строение кожи сохраняется еще и у ланцетника, но у личинок амфибий эпителий уже двухслойный. Начиная с круглоротых, эпителий становится многослойным и развивается хорошо выраженная основа кожи с коллагеновыми и эластическими волокнами. У позвоночных прослеживается двойная дифференцировка покровов: первичноводного типа и наземного. Для первого типа характерны обилие в эпидермисе одноклеточных желез и склонность к образованию основной кожи (соединительным слоем) кожного скелета; для второго типичным служит появление роговых производных эпидермиса в виде чешуй, перьев, волос. Железы у них только многоклеточные. Соединительная ткань дает обилие волокнистых структур. Для млекопитающих становится характерным при сохранении рогового эпидермального покрова развитие волос и обилие кожных желез. В подкожном пласте у них появляется большое количество жировой ткани.

Эмбриогенез кожного покрова. Кожный покров в зародышевый и предплодный периоды формируется медленно. После обособления из эктодермы нервной пластинки происходит формирование двухслойного эпителиального покрова. В течение предплодного периода эпидермис становится многослойным. К концу зародышевого периода кожа усложняется за счет подстилающей ее мезенхимы, соматоплевры и дерматомов сомит. Мезенхима, располагаясь под эпителиальным слоем, образует дерму. Параллельно с основными составными элементами кожи из поверхностного эктодермального слоя развиваются ее производные: волосы, кожные железы (в том числе и молочная железа), мякиши и роговые образования на конечностях (ногти, когти, копыто, копытце) и голове (рога жвачных). Формирование кожи и ее дериватов в основном заканчивается у плодов крупного рогатого скота к 4 мес, у плодов овец — к 2,5—3,5 мес, а у плодов свиней несколько раньше.

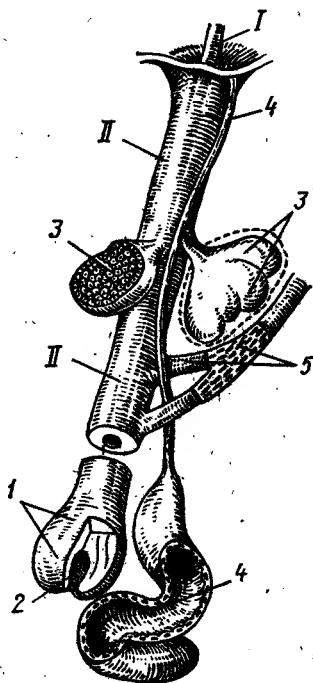


Рис. 103. Строение волоса и желез кожи (по Ю. Т. Техверу):

I — кроющий волос; II — волос в фолликул (в разрезе); 1 — луковица волоса; 2 — сосочек волоса; 3 — сальная железа; 4 — потовая железа; 5 — приподниматель волоса.

ПРОИЗВОДНЫЕ КОЖНОГО ПОКРОВА

Железы кожи — *glandulae cutis* (рис. 103, 104). Из эпителия кожного покрова развиваются потовые, сальные, молочные, слюнные, слезные железы. Они возникают в коже в связи с появлением у нее выделительной и терморегулирующей функций. У рыб железы представлены одноклеточными образованиями, у амфибий они становятся многоклеточными и достигают значительного развития. Их секрет делает эпидермис слизистым, что необходимо для осуществления кожного дыхания, которое у них составляет $\frac{2}{3}$ общего газообмена. Кожный покров рептилий в связи с наземным, а не водным существованием, приобрел ороговелость эпидермиса, который и стал защищать ткани от высыхания. Кожа рептилий и птиц не содержит желез (кроме отдельных специальных — бедренных у рептилий и копчиковой у птиц и некоторых других). Железы кожи у млекопитающих отличаются большим разнообразием, хотя и принадлежат к двум главным типам — потовым (трубчатые) и сальным (гроздевидные), неравномерно расположенным по всей поверхности тела. Кроме потовых и сальных желез, впервые у млекопитающих примерно 150 млн. лет назад появились молочные железы.

Потовые железы — *glandulae sudoriferae* — по своему строению относятся к простым трубчатым (клубочковидные) железам. Встречаются они почти во всех участках кожного покрова, располагаясь в глубоких слоях дермы, а выводные протоки их открываются самостоятельно на поверхности кожи. Кожные железы по характеру секрета подразделяются на эккринные и апокринные; последние из них находятся лишь в определенных участках кожного покрова. Они различаются большей развитостью, извитостью ходов и содержанием в секрете значительно большего количества белковых веществ, которые на поверхности кожи приобретают резкий запах. Пот смачивает волос и эпидермис кожи, предохраняет их от высыхания. Испарение пота, происходящее главным образом за счет температуры тела, приводит к охлаждению кожного покрова. Потовые железы особенно сильно развиты у лошадей, секрет их содержит до 5% белка. Кожный покров жвачных богат потовыми и сальными железами. У крупного рогатого скота железы хорошо развиты на морде. У овец пот смешивается с кожным салом, образует жиропот, используемый для приготовления мазей (ланолин). У них же сильно развиты железы слезной ямки, пахового кармашка и межкопытцевых мешочков. У свиней имеются запястные железы. Потовые железы у собак, обезьян, ежа и особенно у кошек развиты слабо, встречаются только на бесшерстной поверхности ступней; у козы, грызунов — только на губах. Ехидна, китообразные, крот и ящерообразные не имеют потовых желез. У человека потовые железы развиты хорошо, их общее количество достигает 2,5 млн. Общая секреторная поверхность равна 700—900 см², а общая длина — 4 км, что позволяет выделять 1000 мл пота в сутки при потере тепла до 400—500 ккал. Количество потовых желез у крупного рогатого скота колеблется от 1000 до 2500. На разных участках тела количество желез неодинаково. Потовые железы у разных пород отличаются не столь-

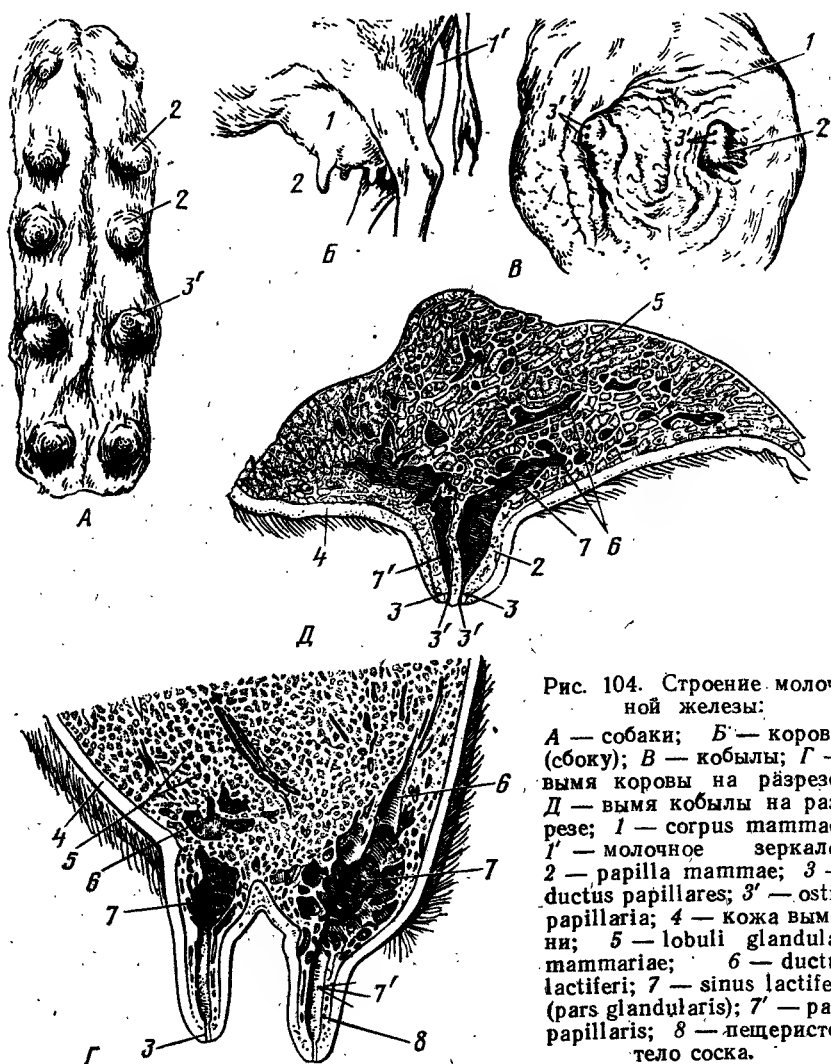


Рис. 104. Строение молочной железы:

А — собаки; Б — коровы (сбоку); В — коровы (вымя коровы на разрезе); Д — вымя кобылы на разрезе; 1 — corpus mammae; 1' — молочное зеркало; 2 — papilla mammae; 3 — ductus papillares; 3' — ostia papillaria; 4 — кожа вымени; 5 — lobuli glandulae mammariae; 6 — ductus lactiferi; 7 — sinus lactiferi (pars glandularis); 7' — pars papillaris; 8 — пещеристое тело соска.

ко своим количеством, сколько характером строения и глубиной залегания, что обуславливает и объем выделяемого секрета. Отмечается также сезонная вариабельность строения потовых желез. У овец количество потовых желез в среднем составляет 352 на 1 см² кожи. Суммарное количество их достигает 0,5 млн.

У новорожденных поросят на 1 см² кожи приходится около 450—1000 желез, а у взрослых особей — всего лишь 25 желез.

Сальные железы — glandulae sebaceae — располагаются в основе кожи. По характеру своего строения относятся к простым железам альвеолярного типа строения. Тип секрета голокриновый. Выводные протоки открываются в корневые влагалища волос. Секрет их — *кожное сало* — sebum — содержит жировые капельки и отторгнутый эпителий. Выделяемое сало смазывает стержни волос и поверхность эпидермиса. Эти железы отсутствуют на опорных поверхностях конечностей, на конце морды и сосках молочных желез.

Молочные железы — glandulae lactiferae — составляют характерную особенность класса млекопитающих. Появление их среди животного мира вызвано питанием новорожденных детенышей молоком. Поэтому полного развития они достигают у самок только перед рождением детеныша. Молоч-

ные железы формируются из скопления большого количества видоизмененных мерокриновых желез (экринных) альвеолярно-трубчатого строения. У разных видов животных молочные железы имеют неодинаковую форму, размеры, местоположение и состав выделяемого секрета — молока. Иногда они располагаются в виде одной пары холмов в области груди — (слоны, китообразные, приматы). У некоторых животных (жвачные и лошади) железы располагаются в паховой области между бедер разным количеством пар холмов (2—6) и называются *выменем* — *uber*. У всеядных, мясоядных и грызунов молочные железы в количестве 4—8—10 и даже 25 пар (опосум) изолированных холмов расположены по обеим сторонам вдоль белой линии живота на вентральной поверхности грудной клетки и живота, образуя *множественное вымя* — *ubera* (табл. 13).

13. Характеристика молочных желез у домашних животных и человека (по В. Н. Жеденову)

Виды животных	Количество желез (на каждой стороне)	Число сосков (на каждой стороне)	Количество молочных холмов (на обеих сторонах)	Число каналов в соске	Местоположение желез
Крупный рогатый скот	2—3	2—3	4—6	1	Пах
Овца	1	1	2 (подраздел)	1	„
Коза	1	1	2	1	„
Лошадь	2—3	1	2 (подраздел)	2—3	„
Верблюд	2(?)	2	4 (подраздел)	3	„
Северный олень	2(?)	2	4 (раздел)	1	„
Свинья	6(5—8)	6 (5—8)	12 (10—16)	2 (3)	От груди до паха
Собака	5—4	5—4	10—8	6—12 (20)	„
Кошка	4	4	8	4—6	Грудь и брюхо
Кролик	3—5	3—5	6—10	10—15	От груди до паха
Морская свинка	(8—10)	(8—10)	2	1	Пах
Человек	1	1	2	10—15	Грудь

В эмбриональном периоде развития молочной железы у крупного рогатого скота (при длине зародыша 8 см) из млечного бугорка (точки), погруженного внутрь эпителия, образуется млечная почка. Затем за счет выпячивания мезенхимы образуется сосок. В дальнейшем возникает сосковая цистерна и разрастается железистая ткань (при длине плода 20—25 см). У плодов крупного рогатого скота (к 3 мес) уже имеется хорошо развитое вымя с сосками и телом.

Строение молочной железы. Молочная железа состоит из активно действующей железистой паренхимы и соединительнотканной стромы, содержащей некоторое количество жира. Степень развития железистой ткани и ее соотношение с соединительной тканью стромы (особенно в лактационный период) обуславливают количество секретируемого молока и его состав. Размер и масса вымени у коров разных пород сильно варьируют. С поверхности железа покрыта кожей, под которой расположены поверхностная и глубокая фасция, а также окружена соединительной и жировой капсулами. Последние посылают внутрь органа *отростки (трабекулы)*, делящие железу на дольки. Глубокая фасция в виде глубокой перегородки, состоящей из двух эластических пластинок, разделяет вымя на две половины. Вместе с тем она служит ему *поддерживающей связкой*. Сама паренхима железы состоит из отдельных *долек* — *lobuli*, образующих свою систему ветвления.

Дольки представлены пузырьками и трубочками, состоящими из одного слоя кубических железистых клеток и миоэпителия (гладких мышечных клеток). От альвеол отходят отводящие трубочки, которые, соединяясь, образуют *молочные каналы* — *canales lactiferi*, а эти последние соединяются в *молочные протоки* — *ductuli lactiferi*. Молочные протоки открываются в соске *сосковыми протоками* — *ductuli papillaris*. На вершине соска, вокруг *соскового канала* — *canalis papillaris*, заложен гладкомышечный *сфинктер* — *m. sphincter papillae*. Количество сосков обычно соответствует числу молочных холмов. Исключение составляет лошадь, у которой два одно-сторонних холма объединяются в один сосок, но с двумя каналами. В зависимости от строения соски подразделяют на два типа: истинные — выводящий проток открывается непосредственно на вершине соска и ложные — их выводные протоки заканчиваются внутри общего соскового канала.

Сосуды вымени — а. *puenda externa*, а у собаки и свиньи, кроме того, а. *thoracica interna*, в. *subcutanea abdominis*, у собаки — в. *thoracica interna*, а у свиньи — в. *epigastrica cranialis*.

Нервы вымени — п. *spermaticus externus*, а у собаки и свиньи — п. *puendus internus* и межреберные нервы — пп. *intercostalis*.

Волосы — *pili*. Волосаяя покров покрывает кожу млекопитающих. Он защищает животных от влаги, механических, электрических и иных воздействий. Кроме того, он задерживает в организме тепло. Обезжиренные волосы обладают высокой гигроскопичностью, плохо проводят электрический ток и отражают световое воздействие. Термоизоляция достигается главным образом за счет нахождения в густом волосаном покрове воздуха.

Волосы являются производными эпидермиса и представляют собой твердые ороговевшие, но гибкие и эластические выпячивания — нити, состоящие из эпидермальных клеток. Густота волосаюного покрова в пределах вида и между видами, а также и породами находится в зависимости как от толщины кожи, так и от температуры окружающей среды. Волосы имеют различную длину, тонину, плотность и цвет. По строению волосы делят на три типа: покровные, длинные и сиуозные. *Покровные волосы* отличаются наличием сердцевины. Они имеют умеренную длину и тонину. Среди этих волос выделяют шерстные и щетинистые. В шерстных волосах сердцевина развита слабо и волосы нежные. Щетинистые или остевые волосы, напротив, грубые, с сердцевинной. Они рассеяны среди шерстных волос или у свиней покрывают всю кожу. *Длинные волосы* сравнительно толстые, грубые и встречаются в отдельных местах кожного покрова, образуя челку — *cirrus capitis*, гриву — *juba*, щетки — *cirrus pedis* и хвост — *cirrus caudae*. *Сиуозные волосы* толстые, характеризуются наличием в волосаюной сумке синусов, заполненных кровью. Лежат они глубже кроющих волос, богато иннервируются, вследствие чего называются чувствительными волосами. Развита они обычно на губах, щеках, подбородке и вокруг глаз.

Строение волоса. Волос подразделяется на волосаюную нить (рис. 1), выступающую над поверхностью кожи, — *стержень* — *scapus pili*, погруженную в основу кожи часть — *корень* — *radix pili* — и *луковицу* — *bulbus pili*, в которую входит из основы кожи соединительнотканый *сосочек* — *papilla pili*. За счет сосочка происходят питание и рост волоса. Корень волоса с луковицей окружен волосаюным футляром, или *фолликулом* — *folliculus pili*, который состоит из *корневого влагалища* — *vagina radialis*, образованного эпидермисом и *волосаюной сумкой* — *bursa pili*, сформированной за счет основы кожи. К сумке волоса подходят пучки гладких мышечных волокон, служащие для приподнимания волос. Наружный слой волоса — кутикула состоит из плоских клеток; средний слой — корковый (самый толстый) содержит длинные клетки с пигментом. В центре волоса располагается сердцевина из округлых, многоугольных и. кубических клеток. Окраска волоса зависит от пигмента, содержания воздуха в клетках волоса и его структуры. Волосы располагаются на поверхности кожи в определенном порядке, образуя различные линейные и круговые потоки

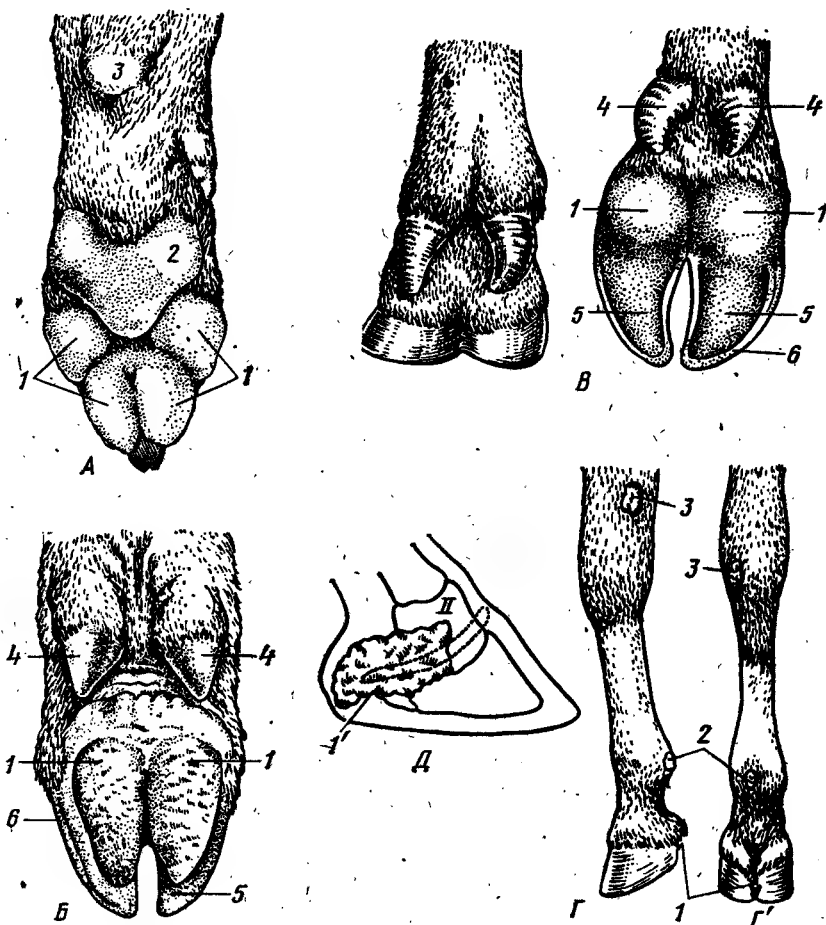


Рис. 105. Мякиши:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — передняя и Г' — задняя нога лошади; Д — мякишный хрящ лошади; 1 — *torus digitalis*; 1' — мякишный хрящ; 2 — *torus metacarpus* (*calcar metacarpeum*); 3 — *torus carpeus*; 4 — висячие пальцы (II и V) свиньи и коровы; 5 — *solea cornea*; 6 — *paries corneus*.

По мере своего роста волосы постепенно изнашиваются, выпадают и замещаются новыми; такая смена волос называется *линькой* (переменная, периодическая и ювенальная). Переменная смена волос, не связанная с определенным временем года, присуща свиньям и овцам культурных пород. Периодическая линька (ежегодная — весной и осенью) выражена у диких животных. Этот вид линьки не имеет резкой периодичности. Ювенальная линька связана с заменой внутриутробного волосяного покрова после рождения. Количество волоса — густота волосяного покрова — зависит от строения кожи у животных разных видов, пород, живущих в различных климатических зонах, а также у животных с разной продуктивностью. На 1 см² поверхности кожи у коров мясо-молочного типа волос приходится больше, чем у коров молочных, в среднем около 2600 волос, у лошади — около 7000, у романовской овцы — 3000—4000, а у мериносов — до 8000.

У крупного рогатого скота покровные волосы относительно короткие, у овец остевые волосы очень длинные, они вместе с шерстными волосами (руно) выходят из кожи пучками в 10—12 волосков. У коз среди покровных волос рассеяны в большом количестве нежные, легкие пуховые волосы. На морде у них, особенно у козлов, имеется борода из длинных волос — *barbula hirci*. У свиней волосяной покров редкий. Между длинными и жесткими

волосами встречаются тонкие и мягкие. На холке и спине волосы грубые и длинные, растут в виде щетины, вершины щетинок расщеплены. У собак разных пород встречается весьма разнообразный волосяной покров. Волосы выходят из волосяной сумки пучками по 3—5 шт.

Мякиши — *torgi* — плотные, упругие участки кожного покрова, развившиеся за счет подкожного слоя и расположенные в области опорных участков лапы. Эпидермис мякиша сильно утолщен и имеет шероховатую поверхность, которая обеспечивает хорошую опору и сцепление с почвой. Мякиши богаты потовыми железами и нервными окончаниями, вследствие чего они обладают большой чувствительностью. Все это определяет мякиш не только как орган опоры, амортизации, но и как орган чувств — орган осязания (рис. 105). В зависимости от места расположения мякиши делят на запястные, заплюсневые (или каштан), пястные, плюсневые (или щетка), и пальцевые мякиши (или копытный мякиш).

Запястный мякиш — *torgus carpeus* — имеется только у собаки и лошади. У собаки он расположен в области добавочной кости запястья, у лошади — на медиальной поверхности дистального конца предплечья. На тазовых конечностях имеется **заплюсневый мякиш** — *torgus tarseus*, который у лошади расположен на медиальной поверхности дистального конца заплюсны. **Пястный мякиш** — *torgus metacarpeus* (на тазовых конечностях — **плюсневый** — *torgus metatarsus*) — находится на пальмарной (плантарной) поверхности области сустава I фаланги. У свиньи и крупного рогатого скота они отсутствуют, у лошади представлены в виде *шпор* — *calcar metacarpeum et metatarsum*, у собаки имеют значительные размеры и в виде подушечки подложены под все четыре опорных пальца на каждой конечности.

Пальцевый мякиш — *torgus digitalis* — имеется у всех животных и располагается на каждом пальце с пальмарной поверхности области сустава III фаланги. У копытных этот мякиш особенно сильно развит и прикрыт роговым наконечником пальца. Из подкожного слоя этого мякиша у лошади развивается пара **мякишных хрящей** — *cartilago pulvini*, охватывающих боковые поверхности пальцевого мякиша, с которыми они образуют оригинальное эластическое приспособление, участвующее в амортизационном механизме копыта. Эти хрящи соединяются связками со II и I фалангами и челночной костью. Хрящи по форме напоминают четырехугольную пластинку (вогнутую с внутренней и выпуклую с наружной поверхности), которая прилежит к основе кожи бокового и пяточного участков копытной стенки. Верхний край хрящей доходит до половины высоты II фаланги.

Каждый мякиш, как и сам кожный покров, состоит из сильно развитого эпидермиса — *epidermis torgi*, основы кожи — *corium torgi*, формирующей довольно длинные сосочки, и подкожной основы — *tela subcutanea*, имеющей вид упругой жировой подушки — *pulvinus digitalis*. У лошади пальцевый мякиш, или стрелка копыта — *cuneus ungulae*; в нем различают эпидермис стрелки — *epidermis cunei*, основу кожи — *corium cunei* — и подкожную основу стрелки — *tela subcutanea cunei*, или стрелочную часть пальцевого мякиша — *pars cunealis pulvini digitalis*. Эпидермис стрелки развит очень сильно. Он образует роговую стрелку — *cuneus corneus*, в которой различают вершину — *apex cunei*, основание стрелки — *basis cunei*, две ножки — *crus cunei laterale et mediale*. По сторонам от стрелки проходят два желоба — *sulcus paracunealis lateralis et medialis*, отделяющие роговую стрелку от роговой подошвы копыта и его заворотной стенки. На внутренней поверхности стрелка разделена центральным желобом — *sulcus cunealis centralis*, в центре его возвышается гребень — *spina cunei*.

У верблюда пальцевые мякиши развиты особенно сильно и имеют вид одной общей подушки для обоих пальцев. Эпидермис мякиша у них напоминает эпидермис мозоли.

Роговые образования кожи. В отдельных участках кожи млекопитаю-

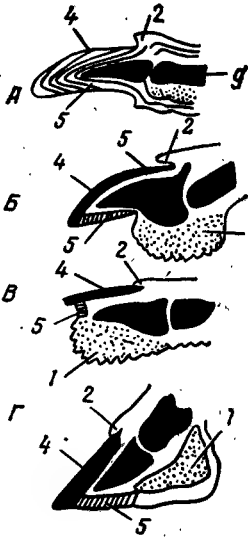


Рис. 106. Роговой наконечник пальца (на сагиттальном срезе):

А — крокодила; Б — хищных; Г — лошади; 1 — пальцевый мякиш (стрелка лошади) 2 — когтевой (ногтевой) валик, копытный венчик с копытной каймой (лошадь); 3 — когтевой желоб; 4 — роговая стенка когтя, ногтя, копыта; 5 — роговая подошва когтя, ногтя, копыта.

щих развивается ряд производных ее эпидермиса, имеющих роговой характер строения. К роговым образованиям принадлежат те участки кожи, в которых эпидермис образует мощный роговой слой со своеобразной трубчатой или листочковой структурой. К ним относятся рога и пальцевые органы в виде когтя, копыта и копытца.

Пальцевый орган покрывает дорсальную поверхность дистального конца пальца. В соответствии с планом строения кожи каждый *пальцевый орган* — *organum digitale* — состоит из эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя. Эпидермис

формирует роговую капсулу, а основа кожи является производящим слоем, образующим сосочки или сильно развитые листочки, обеспечивающие соединение рогового чехла с основой кожи. Наличие в основе кожи сосудистых сплетений способствует мощному развитию эпидермиса. Подкожный слой наконечника (коготь и ноготь) находится лишь в проксимальном его крае, т. е. в области перехода кожи пальца в наконечник.

Коготь — *unguicula* — характерный пальцевый наконечник, орган пальцеходящих и стопыходящих животных. Наибольшего развития коготь достигает у хищных животных (особенно у кошачьих); у них он служит орудием нападения и защиты, а также для лазания по деревьям. Форма его в виде крючка с остроконечной вершиной (рис. 106).

В филогенезе коготь появляется уже у амфибий. У рептилий и птиц он хорошо развит, а у млекопитающих различных видов он представлен в виде вышеперечисленных четырех форм.

Коготь собаки состоит из когтевого валика с когтевым желобом, венчика, когтевой стенки и когтевой подошвы. Подкожный слой развит только в области когтевого валика. *Когтевой валик* — *vallum unguiculae* — представляет возвышенный участок перехода дорсального участка кожи пальца в коготь. Эпидермис и его основа кожи погружены в глубину когтевого желоба III фаланги и формируют *когтевой желоб* — *sulcus unguiculae*. *Венчик* и *когтевая стенка* — *ragies unguiculae* — располагаются на спинковой и боковых поверхностях когтя, а *когтевая подошва* — *solea unguiculae* — в виде узкой полоски образует дистальную стенку когтя.

Ноготь — *unguis* — представляет видоизменение когтя и является принадлежностью приматов.

Копыто — *ungula* — имеет вид прочного, твердого, рогового башмака, расположенного на дистальном конце пальца у однокопытных, и является гомологом когтя. Вместе с пальцевым мякишем оно обеспечивает амортизацию и неутомимый бег. Поэтому роговая капсула поставлена почти вертикально в виде стаканчика с расширением на опорной, подошвенной поверхности. Это обеспечивает опору не только на подошву, но и на стенку копыта. В центр подошвы вклинивается роговая стрелка пальцевого мякиша, плотно срастающаяся с копытом. В силу большой упругости мякиша он при опоре о почву раздвигает пяточные и боковые участки копытной стенки рогового башмака копыта и таким образом обеспечивает включение амортизационного механизма — копыта.

Копыто, как и кожа, состоит из трех пластов: эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя. В копыте имеется четыре анатомически хорошо выра-

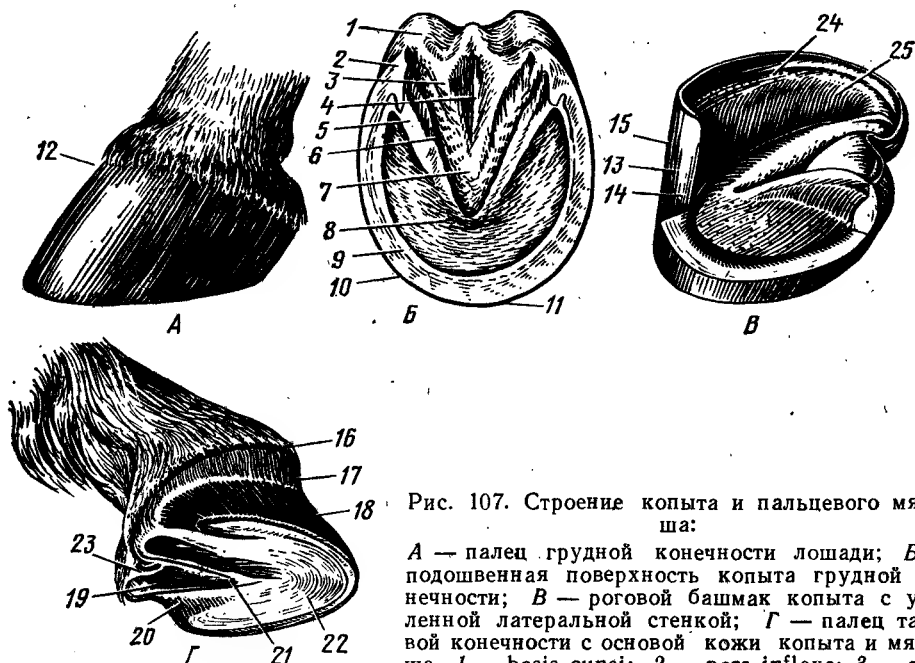


Рис. 107. Строение копыта и пальцевого мякыша:

А — палец грудной конечности лошади; Б — подошвенная поверхность копыта грудной конечности; В — роговой башмак копыта с удаленной латеральной стенкой; Г — палец тазовой конечности с основой кожи копыта и мякыша. 1 — basis cunei; 2 — pars inflexa; 3 — crus cunei; 4 — sulcus cunealis centralis; 5 — pars inflexa medialis; 6 — sulcus paracunealis; 7 — apex cunei; 8 — solea cornea; 9 — zona alba; 10 — margo solearis; 11 — paries corneum; 12 — margo coronalis; 13 — stratum medium; 14 — stratum internum; 15 — stratum externum; 16 — corium limbi; 17 — corium coronae; 18 — corium parietis; 19 — corium cunei; 20 — corium parietis (pars inflexa); 21 — corium cupei (apex cunei); 22 — corium soleae; 23 — tela subcutanea cunei; 24 — sulcus coronalis; 25 — lamellae epidermales.

женных участка основы кожи и эпидермиса — кайма, венчик, стенка и подошва, из которых происходит формирование копыта (рис. 107).

Копытная кайма — *limbus ungulae* — в виде узкой полоски, около 0,5 см шириной, составляет переход от волосатой кожи пальца к основе кожи и роговому башмаку копыта.

Копытный венчик — *corona ungulae* — шириной до 1,5 см, расположен дистальнее каймы, охватывая с ней полукольцом переднюю и боковые стенки пальца. Они формируют проксимальный — венечный край копыта. Основа кожи венчика на внутренней поверхности рогового башмака оставляет вдавление в виде венечного желоба — *sulcus coronarius*. Основа кожи каймы и венчика состоит из сосочкового и сетчатого слоев. Сосочки сосочкового слоя основы кожи у этих отделов копыта опущены вниз, вследствие чего роговой слой каймы и венчика растет дистально — вниз и образует толстый роговой слой, до 1,5 см толщиной, накрывающий собой рог стенки копыта. Подкожный слой каймы и венчика в виде плотной соединительной ткани развит достаточно хорошо и соединяется с надкостницей II фаланги пальца — венечной кости.

Копытная стенка — *paries ungulae* — наиболее обширная часть копыта. Она образует переднюю и боковые поверхности копыта и, продолжаясь за пяточный угол, формирует заворотную стенку. Проксимально она граничит с венчиком, а дистально принимает участие в формировании опорного участка подошвенной поверхности копыта. Эпидермис и основа кожи стенки существенно отличаются от остальных частей копыта характером строения сосочкового слоя, который имеет листочки длиной до 4 мм, идущие параллельными рядами вертикально от венчика к подошве.

На поверхности каждого листочка имеется ряд более мелких, вторичных листочков. Общая поверхность всех листочков составляет 1 м², за счет



Рис. 108. Сосуды и нервы копыта:

1 — медиальный плантарный нерв; 2 — медиальные и 3 — латеральные плюсневые и пальцевые артерии и вены.

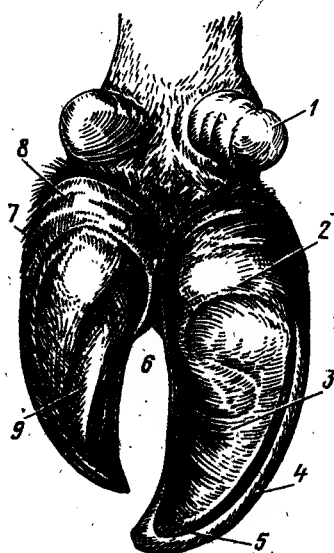


Рис. 109. Мякиши коровы:

1 — torus metacarpeus; 2 — torus digitalis; 3 — solea; 4 — paries corneus; 5 — zona alba; 6 — spatium interdigitale; 7 — corium parietis; 8 — basis tori; 9 — corium soleae.

чего достигается прочное соединение листочкового слоя основы кожи с ее эпидермисом.

Эпидермис стенки — *paries corneus ungulae* — представлен листочковым рогом, который является мягким, светлым, т. е. непигментированным рогом. С поверхности роговые листочки сливаются с трубчатым рогом венчика. Таким образом, рог стенки является внутренним слоем рогового башмака. Дистальный край этого рога на подошве копыта проецируется в виде белой линии — *linia alba ungulae* — или листочковой зоны — *zona lamellatum* — место вбивания ковочных гвоздей.

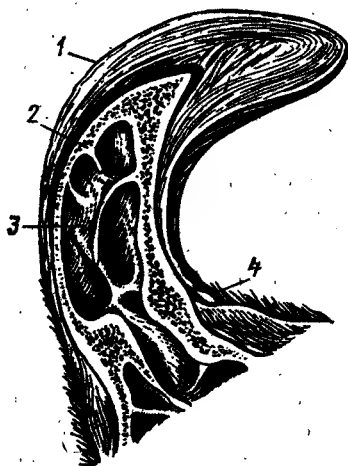


Рис. 110. Рог коровы на разрезе:

1 — *epidermis cornus*; 2 — *processus cornualis*; 3 — *sinus frontalis*; 4 — *cutis*.

Копытная подошва — *solea ungulae*, как и копытная стенка, не имеет подкожного слоя, и основа кожи этих отделов своим периостальным слоем срастается непосредственно с надкостницей копытной и венечной костей пальца. Сосочковый слой основы кожи продуцирует мощный трубчатый рог подошвы — *solea cornea ungulae*, который не уступает в степени развития и крепости трубчатому рогу венчика. В целом эпидермис всех четырех отделов копыта формирует роговую капсулу или роговой башмак копыта. Стенка копыта образуется в результате напластования трех роговых слоев: наружного слоя трубчатого рога каймы, покрывающего роговой башмак тонким и блестящим слоем — глазурью, среднего слоя — трубчатого рога венчика, наиболее сильно развитого, и внутреннего слоя — листочкового рога стенки. Дном такого стаканчика служит трубчатый рог подошвы.

На роговой капсуле копыта различают два края — венечный проксимальный и дистальный — свободный, или подошвенный.

Дорсальную поверхность башмака выделяют в зацепной участок; он переходит в парные боковые участки, в пяточные участки и в пяточные углы. Пяточные углы затем переходят в заворотные стенки, заметные со стороны подошвы. Копытная подошва, на которую опирается животное, подразделяется на тело и парные ветви; между последними вклинивается пальцевый мякиш — стрелка.

Кровоснабжение и иннервация копыта осуществляются от пальмарных и соответственно от плантарных (на тазовых конечностях) сосудов и нервов, имеющих в основе кожи каймы, венчика, стенки и подошвы мощные сосудисто-нервные сплетения и соответствующие нервные окончания (рис. 108).

Копытца рогатого скота и свиней соответствуют копыту лошади, но разделенному пополам (рис. 109). Они не имеют заворотных частей, и подошва их развита слабо.

Рога — согпи — полые роговые образования, развившиеся на роговых отростках лобных костей (рис. 110). Эти отростки развиваются после рождения животных и состоят из двух слоев основы кожи и эпидермиса. Позднее эти зачатки рог своей основой кожи срастаются с периостом отростков лобных костей. Ростковый слой эпидермиса продуцирует очень прочный трубчатый рог. У цельнорогих животных рог представляет собой сплошное костное образование. На роге различают основание — *basis cornus*, *тело рога* — *cornus cornus* — и *верхушку* — *apex cornus*.

На развитие рогового слоя рога влияют условия жизни животного, состояние здоровья, упитанность, беременность и др. Усиление функции росткового слоя приводит к образованию особых наплывов — колец на рогах, а понижение функции, напротив, приводит к формированию перехватов. У коров по кольцам и перехватам на рогах судят об их возрасте или количестве беременности. Форма рогов у крупного рогатого скота округлая с различной степенью изогнутости; у барана рог несколько сплюснут и изогнут спирально; у коз он сплюснут с боков, передний край заострен, вершиной загнут назад.

УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ — SPLANCHNOLOGIA

Внутренности — *splanchna, s. visceris* — представляют собой органы, которые располагаются в грудной, брюшной и тазовой полостях тела и только своими начальными или конечными отделами выходят за их пределы и залегают в области головы, шеи или в подтазовой области. Внутренние органы входят в состав аппаратов, обслуживающих обмен веществ, — аппарат пищеварения, дыхания и мочеотделения. Особое место занимает половая система, предназначенная для несения функции размножения, т. е. обеспечения сохранения жизни вида.

ПОЛОСТИ ТЕЛА

В организме имеются три полости тела: грудная, брюшная, отделенные друг от друга диафрагмой, и тазовая. Серозные оболочки, выстилающие полости тела и покрывающие внутренние органы, образуют серозные полости (перикардиальную, плевральную и перитонеальную), заполненные серозной жидкостью.

Развитие серозных полостей тела. У примитивных хордовых и позвоночных вторичная полость тела, или целома (рис. 111), первоначально развивается как парное образование (Г, Д). Она возникает после расщепления боковых пластинок мезобласта на два серозных листка, из которых латеральный выстилает изнутри боковые стенки полости, а медиальный покрывает наружную поверхность кишечной трубки. Правый и левый висцеральные листки, соединившись дорсально и вентрально от кишечной трубки, образуют две *брыжейки* — *mesenterium dorsale et ventrale*, разделяющие единую полость на две симметричные половины.

В краниальном отделе от единой парной туловищной целома поперечной перегородкой отделилась головная целома (А—1), в которой помещалось сердце, окруженное непарным окологердечным серозным мешком, или *перикардом* — *pericardium*. У млекопитающих в связи с развитием легких и диафрагмы туловищная целома (3) подразделилась на грудной и брюшной отделы (Б) в соответствии с полостями тела. При этом в грудном отделе сохранилась парная плевральная полость (8) в соответствии с развитием парного легкого. Пристеночный листок получил название реберной и диафрагмальной плевры, а висцеральный — средостенной плевры, которая участвует в образовании легочной и перикардиальной плевры.

В брюшной полости вентральная брыжейка (11) в своей средней, большей части редуцировалась с образованием единой, непарной брюшинной полости (9), заключенной между париетальной (13) и висцеральной брюшной (14), которые объединяются в области спины в примитивную дорсальную брыжейку (10). Остатки от вентральной брыжейки сохранились в краниальном отделе в виде желудочно-печеночной связки (малый сальник), связки печени и диафрагмы (серповидная связка) и брыжейки пупочной вены. В каудальном отделе ее остатки образовали среднюю пузырнопупочную связку, в ней у плода проходят аллантоис и пупочные артерии.

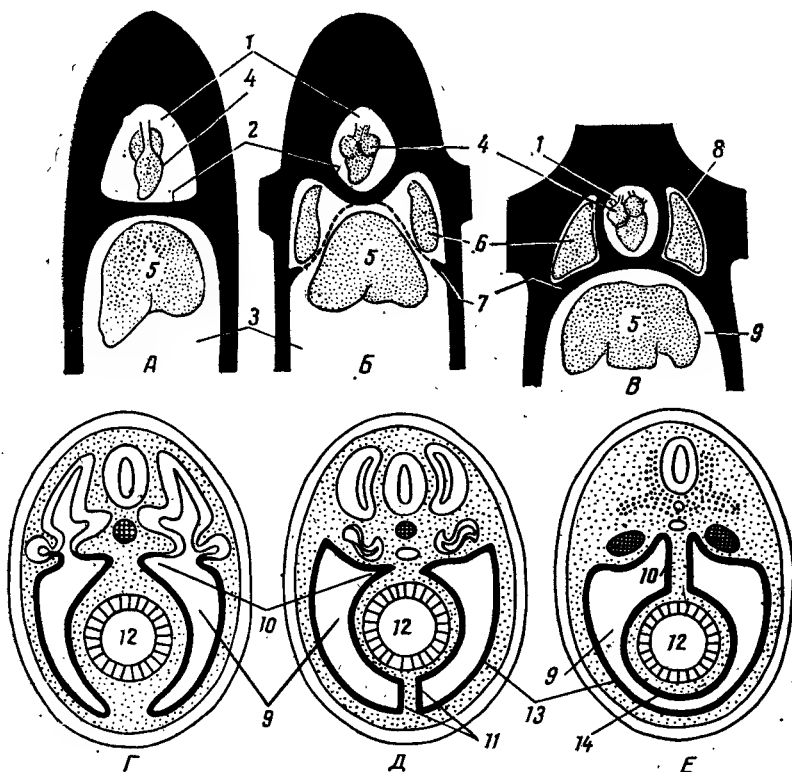


Рис. 111. Схема развития серозных полостей:

А — у рыб; Б — у амфибий и рептилий; В — у млекопитающих; Г — развитие перитонеальной полости у плода на ранней стадии; Д — последующей и Е — окончательной стадии; 1 — головная целома (околосердечная полость); 2 — поперечная перегородка; 3 — туловищная целома; 4 — сердце; 5 — печень; 6 — легкое; 7 — диафрагма; 8 — плевральная полость; 9 — перитонеальная полость; 10 — дорсальная брыжейка; 11 — вентральная брыжейка; 12 — кишка; 13 — париетальный и 14 — висцеральный листки серозной оболочки.

Грудная полость — *cavum thoracis* (рис. 112) — располагается в грудной клетке, образованной костнохрящевым остовом с покрывающими его мышцами. Эта полость изнутри выстлана *внутригрудной* фасцией — *fascia endothoracica* — и серозной оболочкой, или плеврой.

Плевра — *pleura* — подразделяется на реберную и диафрагмальную части — *pleura costalis et diaphragmatica*. Правая и левая реберные плевры (1), спускаясь с дорсальной стенки грудной полости на грудную кость, образуют срединную перегородку грудной полости, или *средостение* — *mediastinum* (2), ограничивающее серозную средостенную полость —

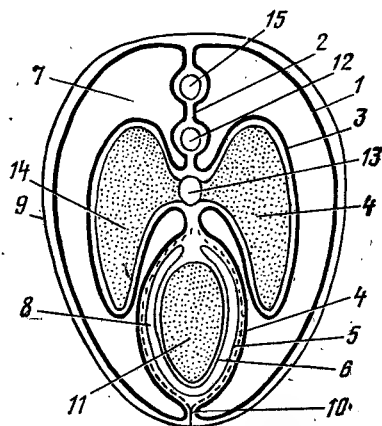


Рис. 112. Схема взаимоотношений серозных оболочек в грудной полости (на уровне расположения сердца):

1 — *pleura costalis*; 2 — *mediastinum*; 3 — *pleura pulmonalis*; 4 — *pleura pericardiaca*; 5 — *lamina parietalis*; 6 — *lamina visceralis* (epicardium); 7 — *cavum pericardii*; 8 — *cavum pericardii*; 9 — *fascia endothoracica*; 10 — *lig. sternopericardiacum*; 11 — сердце; 12 — пищевод; 13 — трахея; 14 — легкое; 15 — аорта.

cavum mediastinum serosum. Между листками средостения располагаются аорта (15), пищевод (12), трахея (13) с проходящими по ней нервами и сердце (11) вместе с околосердечной оболочкой. Часть средостенной плевры — *pleura mediastinalis*, покрывающая околосердечную оболочку, называется перикардиальной плеврой — *pleura pericardias* (4). Средостенная плевра переходит по бронхам на легкие, одевает их и получает название легочной плевры — *pleura pulmonalis* (3).

Полость, заключенная между париетальными, средостенными и легочными плевами, называется *плевральной* — *cavum pleurae*. В ней постоянно находится небольшое количество серозной жидкости, выделяемой клетками серозной оболочки и играющей роль в уменьшении трения между серозными листками при сердечных сокращениях и при дыхании. Реберная плевра содержит большое количество нервных рецепторов, чем объясняется ее сильная болезненность при плевритах (воспалениях плевры).

Брюшная полость — *cavum abdominis* — находится между диафрагмой и входом в таз (рис. 113). Ее стенки образованы сверху последними грудными и поясничными позвонками с мышцами и частично последними ребрами и мечевидным хрящом, спереди — диафрагмой и сзади продолжают в тазовую полость. Их граница условно проходит по контуру входа в тазовую полость. Стенки брюшной полости изнутри покрыты поперечной фасцией и серозной оболочкой.

Тазовая полость — *cavum pelvis* — образована тазовыми костями, крестцом, первыми хвостовыми позвонками, связками и мышцами. Изнутри она выстлана подвздошной и тазовой фасциями — *fascia iliaca et pelvis*. Каудальная граница тазовой полости проходит на уровне 4-го (у собаки), 2-го (у свиньи) и 3-го хвостовых (у травоядных) позвонков.

В брюшной и тазовой полостях помещаются большинство органов пищеварительного аппарата (желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа), большая часть органов мочеполового аппарата, которые от стенок полостей отделены щелевидной перитонеальной полостью.

Перитонеальная полость — *cavum peritonei* — образована брюшиной — *peritoneum*. В ней различают пристеночную часть — *peritoneum parietale*, покрывающую диафрагму, брюшные и частично тазовые стенки, и висцеральную часть — *peritoneum viscerale*, образующуюся при переходе с дорсальной стенки брюшной полости на внутренние органы. Удвоенный листок брюшины при переходе париетальной части в висце-

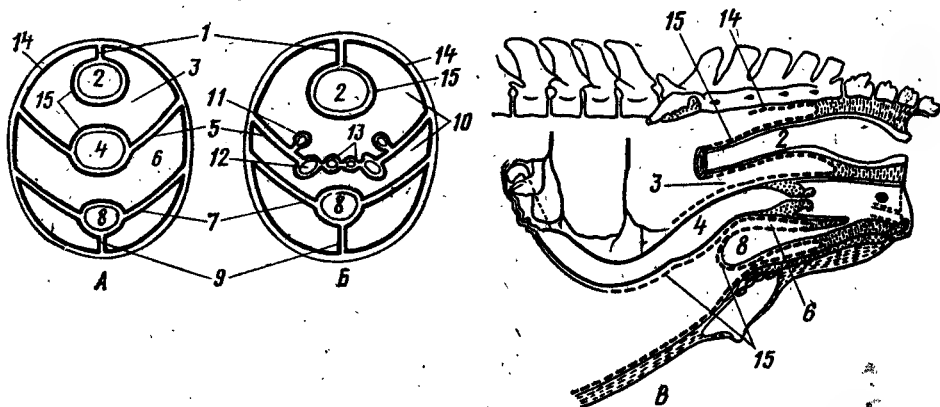
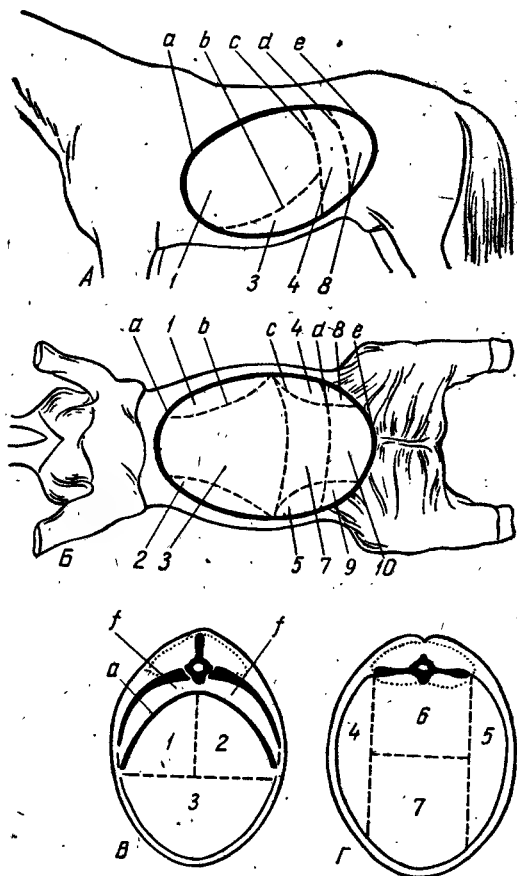


Рис. 113. Схема взаимоотношений серозных оболочек в брюшной и тазовой полостях: А — у самки; Б — у самца; В — на продольном срезе у самки (лошадь); 1 — *mesenterium*; 2 — кишка; 3 — *excavatio rectogenitalis*; 4 — матка; 5 — *lig. uteri latum*; 6 — *excavatio vesicogenitalis*; 7 — *lig. vesicae lateralis*; 8 — мочевого пузырь; 9 — *lig. vesicae medianum*; 10 — *excavatio rectogenitalis et vesicogenitalis*; 11 — мочеточник; 12 — пузырьковидная железа; 13 — семяпровод; 14 — париетальный листок и 15 — висцеральный листок брюшины (*peritoneum parietale et viscerale*).

Рис. 114. Схема деления брюшной полости на области:

А — с латеральной поверхности; Б — с вентральной поверхности; В — передний участок брюшной полости; Г — средний участок брюшной полости; 1 — regio hypochondrica dexter et 2 — sinister; 3 — regio xiphoidea; 4, 5 — regio abdominis lateralis; 6 — regio paralumbalis; 7 — regio umbilicalis; 8, 9 — regio inguinalis; 10 — regio pubica; а — диафрагма; в — реберная дуга; с — сегментальная плоскость через последнюю пару ребер; е — граница с газовой полостью; d — сегментальная плоскость через маклоки, f — грудная полость.



ральною носит название *брыжейки* — *mesenterium* (1). В брыжейке проходят сосуды и нервы, питающие внутренние органы. При развитии желудка и в результате его поворотов брыжейка приобретает значительную протяженность, что приводит к развитию *большого сальника* — *omentum majus*. В силу того что в области желудка сохраняется и остаток вентральной брыжейки, то она получила название *малого сальника* — *omentum minus*. Часть брыжейки при переходе с одного органа на другой образует связки — *ligamentum* (например, между селезенкой и желудком, печенью и почкой).

В тазовой полости при переходе со стенки на орган брыжейка идет в виде связок. 1. Широкая маточная связка — *lig. uteri latum* (5) — переходит у самок с боковых стенок таза на матку; у самцов в эту связку заключены семяпроводы и мочеточники. 2. Боковая пузырная связка — *lig. vesicae lateralis* (7) — идет с боковых стенок таза на мочевой пузырь.

3. Срединная пузырная связка — *lig. vesicae medianum* (9) — опускается с мочевого пузыря на вентральную стенку тазовой и брюшной полости. При переходе со стенок на органы, с одного органа на другой и вновь с органа на стенку в тазовой полости образуются углубления: а) при переходе с крестцовой кости на прямую кишку — параректальная ямка — *fossa pararectalis*; б) при переходе с прямой кишки, на половые органы — ректогенитальное углубление — *excavatio rectogenitalis*; в) при переходе с половых органов на мочевой пузырь — пузырногенитальное углубление — *excavatio vesicogenitalis*; г) при переходе с мочевого пузыря на вентральную стенку — лоннопузырное углубление — *excavatio pubovesicalis*.

Деление брюшной полости на отделы. Для более точного определения местоположения внутренних органов в брюшной полости ее делят на 10 областей (рис. 114). С этой целью условно двумя проведенными касательно к реберной дуге и маклокам поперечными плоскостями брюшная полость делится на переднюю, среднюю и заднюю области живота.

Передняя область живота — *regio abdominis cranialis* — дорсальной и медиальной плоскостями делится на парную подреберную — *regio hypochondrica* (1, 2) — и непарную область мечевидного хряща — *regio xiphoidea*.

Средняя область живота — regio abdominis media — двумя сагитальными плоскостями, проведенными касательно к концам поперечных отростков поясничных позвонков, делится на две боковые — regio abdominis lateralis (4, 5) — и срединную, которая дорсальной плоскостью подразделяется на поясничную — regio lumbalis (6) — и пупочную — regio umbilicalis (7).

Каудальная область живота — regio abdominis caudalis, как и передняя, подразделяется на три, из которых парная дорсальная называется паховой — regio inguinalis (8, 9), а вентральная — лонной — regio pubica (10).

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Внутренние органы, несмотря на специфические особенности в функции и строении каждого из них, имеют много общего.

1. Все они трубчатого строения и сообщаются с внешней средой. В пищеварительной трубке (в целом) два отверстия: входное (ротовое) и выходное (заднепроходное). В дыхательной трубке всего лишь одно парное (носовое) отверстие, одновременно являющееся входным и выходным. Противоположный конец дыхательной трубки делится на громадное количество мелких трубочек и пузырьков — альвеол, формирующих легкое. В мочеполовой и мужской половой трубках только одно выходное отверстие мочеполового канала; противоположные же (начальные) концы этих трубок также состоят из множества мельчайших трубочек, формирующих в целом или почки, или семенники. Половая трубка самок отличается своими особенностями: яичники лишены трубчатого строения, а проводящие половые пути представляют собой трубку с непарным выходным отверстием (наружная половая щель) и парным входным (в яйцепроводах), которое к тому же сообщается с перитонеальной полостью. Мочеполовая трубка самок открывается в конец проводящих половых путей, образуя мочеполовой синус.

2. Все аппараты внутренних органов, будучи трубчатыми, сходны и по строению своих стенок, состоящих из трех основных оболочек: *слизистой, мышечной и серозной* с их кровеносными и лимфатическими сосудами и нервами. Все трубчатые органы, как сообщаемые с внешней средой, изнутри выстланы *эпителием* — главнейшей частью слизистой оболочки. За слизистой оболочкой снаружи лежит мышечная оболочка. Самая наружная оболочка — серозная, или адвентиция. Сходство в строении объясняется тем, что рассматриваемые системы органов выполняют сходную функцию проведения тех или других веществ и, кроме того, в процессе своего развития имеют связь друг с другом. Эта связь частично сохранилась и у взрослых животных: между пищеварительной и дыхательной трубками — в глотке, между органами размножения и мочеполовой — в их концевых отделах — мочеполовом канале самцов и мочеполовом синусе самок; на ранних же стадиях развития существовала связь мочеполовых органов с концевым отделом прямой кишки — в клоаке.

Слизистая оболочка — tunica mucosa — выстилает внутреннюю поверхность трубчатых органов; анатомически она разделяется на собственно слизистую оболочку и подслизистый слой (рис. 115).

Собственно слизистая оболочка состоит: а) из эпителиального покрова — stratum epitheliale — и б) соединительнотканной основы слизистой оболочки — lamina propria mucosae. Оба пласта отделены друг от друга основной перепонкой — membrana basilaris.

Строение эпителиального покрова не везде одинаково, так как оно зависит от выполняемой им функции. Там, где возможны механические повреждения слизистой оболочки, развит довольно грубый, кожистый, плоский многослойный эпителий; он выполняет защитную функцию. Где грубые механические повреждения исключены, находится однослойный эпи-

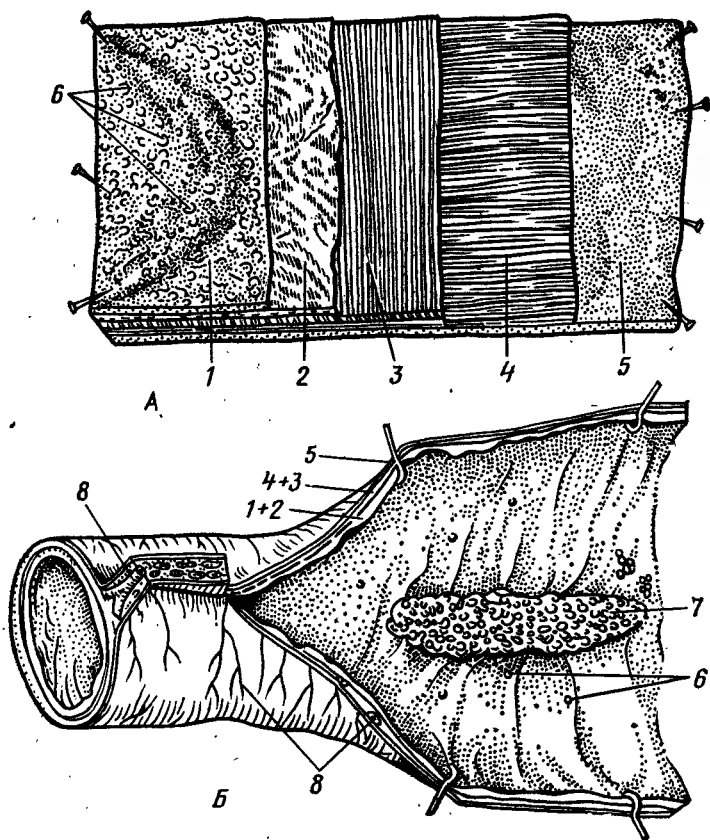


Рис. 115. Схема строения кишечной трубки:

А — в продольном и Б — в поперечном и частично в продольном разрезе; 1 — tunica mucosa; 2 — tela submucosa; 3 — tunica muscularis (stratum circulare); 4 — tunica muscularis (stratum longitudinale); 5 — tunica serosa; 6 — lymphonodi solitarii; 7 — lymphonodi aggregati; 8 — кровеносные сосуды и нервы.

эпителий различного строения; он более енежный и выполняет функции секреторную, всасывающую или двигательную (мерцательный эпителий и др.). Различие в строении многослойного и однослойного эпителия хорошо заметно, например, на слизистой оболочке желудка лошади и свиньи или при сравнении слизистой оболочки пищевода и кишки.

Слизистая оболочка может образовывать продольные (в пищеводе), поперечные (в кишке) и иной формы (в желудке) *складки*, которые увеличивают поверхность эпителиального покрова. Обычно слизистые складки расправляются, но бывают и такие, которые не расправляются (например, в желудке жвачных животных, в толстом отделе кишечника лошади и свиньи). В тонкой кишке слизистая оболочка образует различной формы выпячивания — *ворсинки*, ясно заметные макроскопически.

Подслизистая основа — tela submucosa — наиболее выражена в органах, способных при наполнении сильно расширяться, и, напротив, совершенно отсутствует там, где по условиям выполняемой функции слизистая оболочка должна быть очень прочно соединена с подлежащими тканями, например на десне и на языке. В мощном подслизистом слое можно обнаружить под микроскопом мышечный слой основы слизистой оболочки — lamina muscularis mucosae, благодаря которому и появляются расправляющиеся складки слизистой оболочки.

Мышечная оболочка — tunica muscularis — представляет собой средний слой стенки трубчатых органов. Она построена из двух пластов гладкой

мышечной ткани: наружного — из *продольных* (stratum longitudinale) и внутреннего — из *круговых спиральных* мышечных волокон (stratum circulare), идущих поперек трубки. В определенных органах (рот, глотка, гортань) мышечная оболочка состоит из поперечнополосатой мышечной ткани и дифференцирована на отдельные мышцы. В некоторых участках трубчатых органов мышечная оболочка может даже отсутствовать (например, в стенках носовой полости); в этих случаях слизистая оболочка прикрепляется непосредственно к костям.

Серозная оболочка — tunica serosa — покрывает с поверхности те трубчатые органы и их производные, которые находятся в полостях тела; она же выстилает и стенки этих полостей. Серозная оболочка очень тонкая. Под микроскопом видно, что она состоит из тонкой соединительнотканной *подсерозной оболочки* — tela subserosa — и поверхностного слоя плоских клеток — *мезотелия* — mesotelium. Мезотелий выделяет небольшое количество серозной жидкости, слегка увлажняющей гладкую поверхность серозной оболочки. Последняя, как правило, переходит со стенок полостей тела на внутренние органы, одевает их и снова возвращается на стенку.

Между листками серозной оболочки, соединяющими орган со стенкой полости, обычно располагаются сосуды и нервы и разрастается жировая ткань. Сквозь серозную оболочку очень часто хорошо видны поверхностно лежащие сосуды и нервы.

Если органы лежат вне полости тела, серозную оболочку заменяет рыхлая соединительная ткань, или *адвентиция* — tunica adventitia (например, на шейных частях трахей и пищевода).

3. В толще стенки трубчатых органов или снаружи от трубки находятся железы. **Железой** — glandula (gl.) — называется орган, выделяющий какое-либо специфическое вещество, например слюну, слизь, желчь, желудочный сок. Если это вещество выделяется наружу, то его называют *секрет*; вещества, ненужные или даже вредные для организма, например моча, известны под названием *экскрет*.

Железы, располагающиеся в толще стенки трубчатого органа (в эпителиальном покрове, в основе слизистой оболочки, в подслизистом слое или даже в мышечном слое), называются *интрамуральными* или пристенными и внутристенными, например кишечные железы; щечные и губные слюнные железы. Они бывают *одноклеточные*, так называемые бокаловидные клетки, и *многоклеточные*. Последние имеют строение трубочек, простых или ветвящихся, либо пузырьков (альвеол), также простых или сложных, либо одновременно трубочек и пузырьков, также простых и сложных (альвеоларно-трубчатые железы) (рис. 116). Обычно такие железы видны только под микроскопом (в слизистой оболочке кишечника), но есть и такие, которые хорошо просматриваются и невооруженным глазом (губные и щечные слюнные железы).

Крупные железы лежат за пределами стенки трубчатого органа, в который они изливают свой секрет, и называются застенными или *экстрамуральными* железами, например околоушная слюнная железа, печень и др.

Любая железа состоит из паренхимы и соединительнотканного остова. **Паренхима** — parenchyma — представлена железистым эпителием и выводными протоками, а **остов** — stroma — соединительнотканными перегородками и оболочками, в которых проходят сосуды и нервы.

4. В некоторых трубчатых органах встречаются скопления **лимфотканной** ткани, выполняющей защитную функцию, которые могут быть в виде одиночных, или *солитарных*, лимфатических узелков — limphonoduli solitarii, или в виде скоплений — *агрегатные* лимфоузелки (лимфатические бляшки) — limphonoduli aggregati — или лимфатические *миндалины* — folliculi tonsilares. Скопления лимфатических узелков в толще слизистой оболочки хорошо заметны невооруженным глазом.

Миндалины располагаются в углублениях слизистой оболочки, или



Рис. 116. Схема строения желез:

1, 1' — простая трубчатая железа; 2 — разветвленная трубчатая железа; 3 — простая альвеолярная железа; 4 — разветвленная альвеолярная железа; 5 — железа без выводного протока (железа внутренней секреции); 6 — выводной проток железы; 7 — кровеносные сосуды (а — артерия, в — вена).

в *криптах* — *criptae tonsillares*. По особенностям своего строения миндалины относятся к лимфоэпителиальным органам.

Они располагаются при входе в глотку, в ее стенках и у входа в пищевод.

5. В стенках трубчатых органов проходят многочисленные **кровеносные и лимфатические сосуды**. Наиболее крупные из них идут в подслизистом слое, откуда их мелкие ветви направляются с одной стороны в слизистую оболочку, а с другой — в мышечную.

Степень развития сосудов зависит от функции органа и особенностей его строения.

6. **Иннервация** внутренних органов осуществляется чувствительными и двигательными нервными волокнами парасимпатической природы, образующими в стенке трубчатых органов сильно развитые подслизистое и мышечное сплетения. Несколько слабее выражены подсерозное и собственно слизистое нервные сплетения. Для сплетений характерно наличие ганглиозных скоплений, которые могут формировать отдельные нервные узелки. Симпатические нервные волокна иннервируют кровеносные сосуды и находятся в тесных реципрокных взаимоотношениях с парасимпатическими нервами.

АППАРАТ ПИЩЕВАРЕНИЯ — APPARATUS DIGESTORIUS

Аппарат пищеварения представлен комплексом органов, являющихся более ранними по происхождению и имеющих наибольшую массу и объем (рис. 117).

Органами пищеварения осуществляются: 1) захват корма и воды; 2) предварительная механическая переработка грубого корма и формирование из него пищевой массы; 3) проглатывание пищевого кома и проведение его по пищеводу в желудок; 4) химическая обработка пищи и ее эвакуация в кишечник; где она подвергается дальнейшим химическим изменениям и расщеплениям до простых водорастворимых органических соединений, способных проходить через биологические мембраны; 5) всасывание питательных веществ и воды в кровь и лимфу; 6) формирование каловых масс, состоящих из непереваренных частиц корма, и периодическое выбрасывание их через анальное отверстие во внешнюю среду.

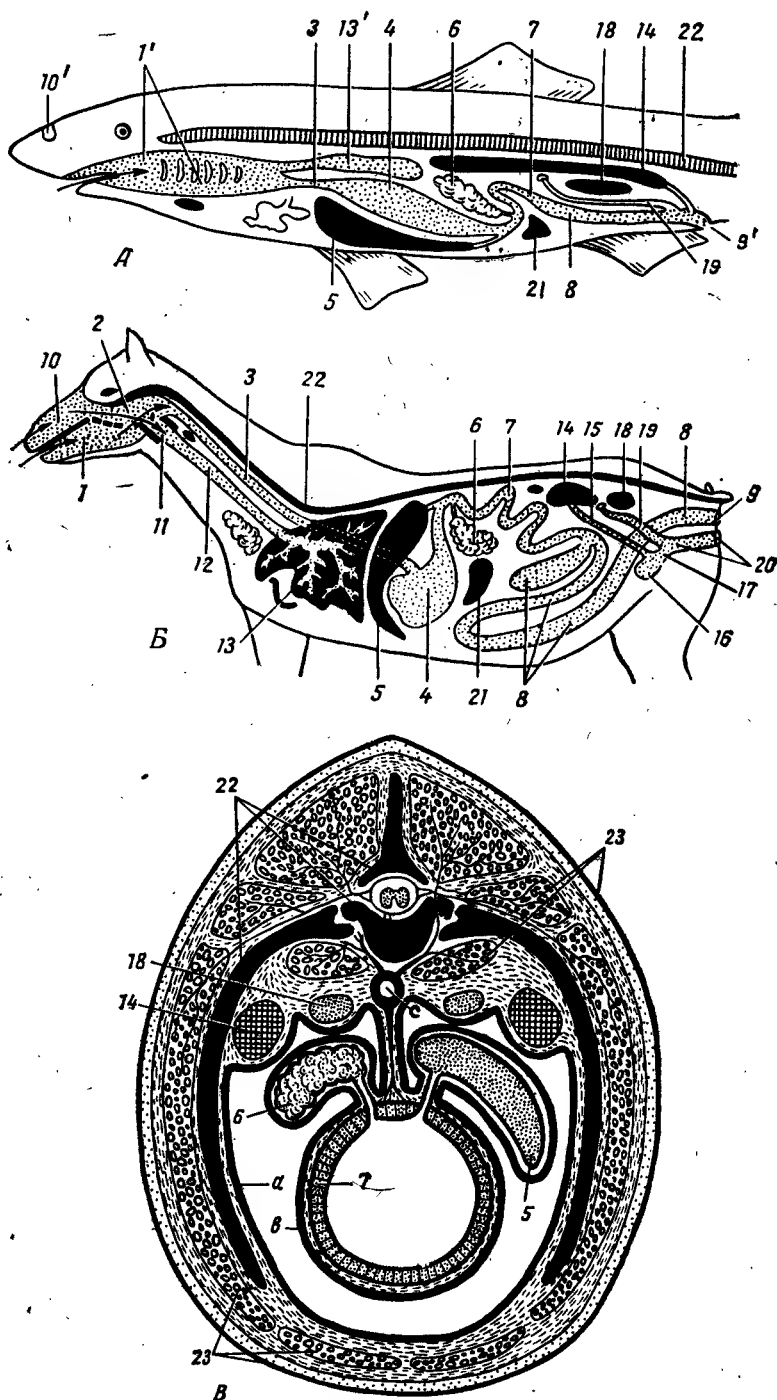


Рис. 117. Схема расположения внутренних органов:

А — у водных животных; Б — у наземных животных; В — схема поперечного сечения через брюшную полость позвоночного животного; 1 — рот; 1' — ротожаберная полость; 2 — глотка; 3 — пищевод; 4 — желудок; 5 — печень; 6 — поджелудочная железа; 7 — тонкая кишка; 8 — толстая кишка; 9 — анус; 9' — клоака; 10 — нос; 10' — обонятельная ямка; 11 — гортань; 12 — трахея; 13 — легкие; 13' — плавательный пузырь; 14 — почки; 15 — мочеточники; 16 — мочевой пузырь; 17 — моченспускательный канал; 18 — яичник; 19 — яйцевод; 20 — влагалище и мочеполовой синус; 21 — селезенка; 22 — осевой скелет туловища; 23 — мышцы и кожа туловища; а — париетальный и в — висцеральный листки брюшины; с — аорта.

РАЗВИТИЕ АППАРАТА ПИЩЕВАРЕНИЯ

У одноклеточных организмов захват пищи извне, ее расщепление и усвоение осуществляются всей цитоплазмой (внутриклеточное пищеварение). У многоклеточных организмов с усложнением строения тела происходят дифференциация клеточных элементов и разделение их функций. Из беспозвоночных пищеварительный аппарат в наиболее примитивном виде представлен у кишечнополостных, у которых процесс пищеварения осуществляется клетками энтодермы, выстилающими внутреннюю полость простого двуслойного мешкообразного тела. Входное отверстие, или первичный рот, ведущий в первичнокишечную полость, располагается на проксимальном конце тела, окружено щупальцами или присосками и выполняет одновременно роль для захватывания пищи и для выбрасывания непереваренных частиц во внешнюю среду. Пищеварение у них происходит в цитоплазме энтодермальных клеток, как это бывает и у одноклеточных организмов. Эти же клетки вместе с эктодермой участвуют и в газообмене.

У низших червей (ресничные) в строении пищеварительной системы сохраняются основные черты кишечнополостных. У них кишечная трубка, в которую ведет входное, или ротовое, отверстие, подразделяется на переднюю (ротоглотку) и среднюю кишку. Передняя кишка развивается из эктодермы и выполняет механические функции, а вторая, имеющая энтодермальное происхождение, служит для химических изменений пищи и всасывания продуктов ее расщепления.

У высших червей пищеварительный тракт благодаря развитию вторичной полости тела, или целома, обособливается от окружающих частей тела, характеризуется наличием входного (ротового) и выходного (анального) отверстий и подразделяется на передний, средний и задний отделы.

У кишечнодышащих кишечник окружен вторичной полостью тела и поддерживается в медианной плоскости дорсальной и вентральной брыжейками. За глоткой кишечная трубка по бокам имеет участок с жаберными органами, участвующими в газообмене. Средняя кишка в своем начале представлена печеночным отделом с многочисленными боковыми карманами, выстланными железистым эпителием.

У хордовых пищеварительный тракт более сложный, хотя у низших форм (ланцетник) сохраняет еще много общего в строении с таковым кишечнодышащих. Ротовая полость у них отделена от глотки косо поставленной складкой (аналогична небной занавеске). Жаберные щели открываются в глотку. В средней кишке четко выражен печеночный вырост. Анальное отверстие располагается перед хвостовым отделом туловища, которое лишено полости и выполняет роль основного движителя.

У рыб более значительную дифференциацию получает ротоглотка, где происходит дальнейшее усложнение в строении жаберного аппарата и за счет выпячивания вентральной стенки глотки развивается плавательный пузырь, играющий важную роль статического органа, а у двудышащих рыб — и органа воздушного дыхания. Средняя кишка, или тонкий отдел кишечника, характеризуется развитием застенных желез (печень и поджелудочная железа), играющих важную роль в пищеварении. Задняя кишка, или толстый отдел кишечника, служит для временного накопления содержимого кишечника, всасывания из него воды и растворенных в ней питательных веществ, формирования каловых масс и выведения их из организма. У анального конца располагается клоака, в которую открываются (за исключением высших костистых рыб) выводные протоки органов мочеотделения и размножения.

У земноводных в связи с их адаптацией к водной и воздушной средам обитания и развитием органов дыхания происходит значительная перестройка головной кишки, которая приводит к обособлению ротовой и носовой полостей, редукции жаберного аппарата и развитию органов газообмена — легких. Средняя кишка удлиняется, вентральная брыжейка ре-

дуцируется, и образуются петли кишечника, подвешенные на дорсальной брыжейке. Задняя кишка представлена клоакой и небольшим дорсальным выпячиванием — слепой кишкой.

У пресмыкающихся жаберный аппарат можно проследить лишь на ранних стадиях эмбриогенеза. У них происходит образование вторичного твердого, а у высших пресмыкающихся (крокодилы) — и мягкого нёба; в желудке выделяется мышечная часть, получившая наибольшее развитие у птиц; слепая кишка достигает значительных размеров.

У млекопитающих отделы пищеварительного тракта достигают наибольшей степени развитости. Для них характерны полное разделение ротовой полости от носовой; дифференциация и специализация жевательного аппарата и особенно зубной системы; подразделение средней кишки на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную, а толстой, полностью отделившейся от мочеполового аппарата, — на ободочную, слепую и прямую кишки.

В зависимости от адаптации к определенным условиям существования и типа питания (травоядные, плотоядные, всеядные, насекомоядные, плодоядные и т. д.) различные отделы и органы пищеварительного аппарата приобретают характерные видовые различия. Так, у растительноядных пища, состоящая из клетчатки, требует более длительного времени для переваривания, что привело к значительному увеличению толстого отдела кишечника с его характерными расширениями (лошадь, зайцеобразные) или к увеличению количества камер желудка от двух (хомяки), трех (верблюды) до четырех (крупный и мелкий рогатый скот, олени, лоси) и более (некоторые китообразные).

У плотоядных (собака, кошка), пища которых состоит из кормов животного происхождения, пищеварительный тракт значительно короче. Всеядные (свинья) занимают между травоядными и плотоядными промежуточное положение (табл. 14).

14. Длина отделов кишечника у домашних млекопитающих (в метрах)

Вид животного	Отделы кишечника			Отношение длины кишечника к длине тела животного
	Тонкий	Толстый	Отношение толстого отдела кишечника к тонкому	
Крупный рогатый скот	35—40	7—10	1:5,0	1:22
Овца	21—32	4—7	1:5,7	1:32
Коза	17—25	4—7	1:4,3	1:25
Свинья	17—21	3,7—4,1	1:4,6	1:16
Лошадь	19—30	6—9	1:3,4	1:10
Собака	5,5—7,1	0,7—1,0	1:5,8	1:5
Кошка	1,4—1,8	0,3—0,45	1:5,4	1:4,5
Кролик	2,9—3,2	2,1—2,3	1:1,5	1:10

В онтогенезе большинство внутренних органов аппарата пищеварения развивается из внутреннего зародышевого листка, или энтодермальной закладки первичной кишечной трубки, и лишь незначительная часть — из эктодермальной части первичной ротовой полости.

На ранних стадиях эмбриогенеза вентральная стенка первичной кишечной трубки широким отверстием сообщается с полостью желточного мешка (см. рис. 119—А). Место соединения кишечной трубки с желточным мешком составляет ее средний отдел, который продолжается в виде двух слепых выростов в краниальном (передняя кишка) и в каудальном (задняя кишка) направлениях. Краниальный слепой вырост от первичной ротовой полости отделяется перегородкой, или глоточной мембраной, покрытой с одной стороны эктодермой, а с другой — энтодермой. Каудаль-

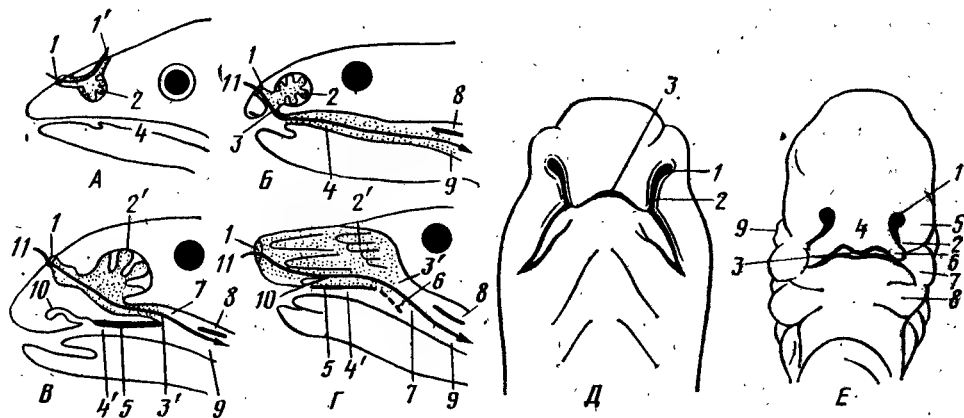


Рис. 118. Развитие ротовой и носовой полостей:

А — у рыб; Б — амфибий; В — рептилий; Г — млекопитающих; 1 — вход в обонятельный орган; 1' — выход из органа обоняния; 2 — орган обоняния; 2' — носовая полость; 3 — примитивная и 3' — definitiva хоана; 4 — примитивная ротовая полость; 4' — вторичная ротовая полость; 5 — вторичное твердое нёбо; 6 — нёбная занавеска; 7 — глотка; 8 — пищевод; 9 — гортань; 10 — сошниковоносовой орган; 11 — стрелкой показан дыхательный путь; Д, Е — развитие наружного носа (Д — голова акулы с вентральной поверхности, Е — голова эмбриона млекопитающего); 1 — вход в обонятельный орган; 2 — желоб, соединяющий обонятельную ямку с ротовой полостью; 3 — вход в ротовую полость; 4 — лобный валик; 5 — латеральный и 6 — медиальный носовые отростки; 7 — верхнечелюстной и 8 — нижнечелюстной отростки; 9 — глаз.

ный конец, представляющий собой расширение задней кишки (клоака), примыкает непосредственно к эктодерме, которая носит название клоакальной мембраны. Глоточная и клоакальная мембраны, прорываясь, обеспечивают сообщение кишечной трубки с внешней средой через ротовое и анальное отверстия. Дальнейшие изменения кишечной трубки связаны с ее преобразованиями на definitiva отделы и развитием органов пищеварения.

Первичная ротовая полость с боков (рис. 118) ограничена двумя парами отростков, представляющих собой расщепление первой жаберной (челюстной) дуги на верхнечелюстной (Д, Е—7) и нижнечелюстной (8) отростки, которые затем преобразуются в верхнюю и нижнюю челюсти. Сверху входное отверстие первичной ротовой полости (3) ограничено лобным отростком (4); последний, в свою очередь, подразделяется на средний и два боковых носовых отростка, ограничивающих носовые ямки (1). Последующее срастание носовых отростков с верхнечелюстными и нижнечелюстными между собой приводит к формированию лицевого отдела головы и разделению первичной ротовой полости на носовую и собственно ротовую. На месте соединения нёбных отростков верхней челюсти сохраняется нёбный шов, а в области соединения резцовых костей — резцовый канал.

Носовая полость, представленная первоначально носовыми ямками, имеет первичные хоаны, которые затем разделяются носовой перегородкой, растущей от лобного отростка вперед и вниз по направлению к твердому нёбу. Срастание носовой перегородки с твердым нёбом приводит к образованию definitiva носовой полости с парным отверстием в глотку.

По краям первичного ротового отверстия в процессе смыкания углов рта и образования щек происходит формирование эпителиального валика с продольным углублением. Из наружного края этого углубления развивается губа, а из внутреннего — десна. Само углубление, увеличиваясь в размерах, формирует преддверие рта. В закладку десны вырастает утолщенная эпителиальная пластинка, дающая начало эпителиальным элементам зубов.

Одновременно с преобразованием жаберных дуг и их мышечных эле-

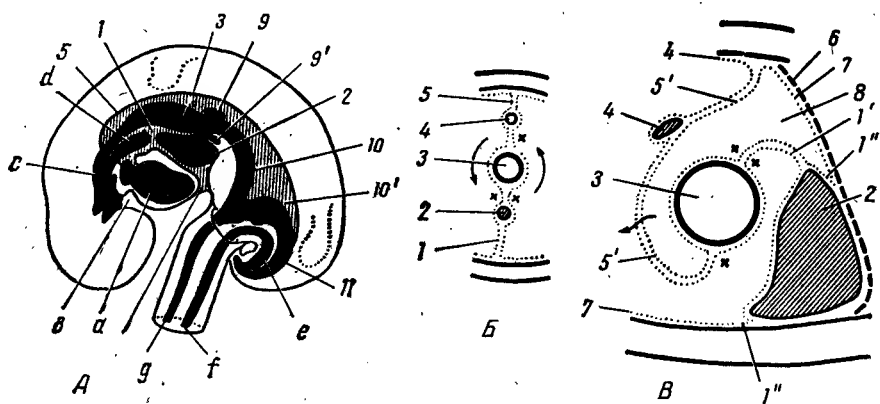


Рис. 119. Развитие желудка:

А — положение кишечной трубки у эмбриона; Б — поворот желудка на поперечном и В — на продольном срезах; 1 — вентральная брыжейка; 1' — малый сальник; 1'' — переход вентральной брыжейки в париетальный листок брюшины; 2 — печень; 3 — желудок; 4 — селезенка; 5 — дорсальная брыжейка; 5' — большой сальник; 6 — диафрагма; 7 — париетальный листок брюшины; 8 — полость сальникового мешка; 9 — дорсальная и 9' — вентральная поджелудочная железы; 10 — восходящее колено; 10' — нисходящее колено кишечной петли; 11 — задняя кишка; а — сердце; в — ротовая бухта; с — ротоглотка; d — легкое; e — мочевой пузырь; f — аллантоис; g — желточный проток.

ментов идет закладка железистого аппарата ротовой полости и развитие языка с подъязычным аппаратом. Язык, как мышечный орган, развивается из двух зачатков, имеющих различное происхождение. В образовании верхушки и тела языка участвует эктодермальный зачаток дна ротовой полости, состоящий из трех бугорков: два располагаются на внутренних сторонах нижнечелюстной дуги, а один, непарный, находится сзади первых по средней линии межчелюстного пространства.

Корень языка развивается из скопления мезенхимы между вентральными концами второй и третьей жаберных дуг, покрытых энтодермальным эпителием. Обе закладки, соединяясь в процессе развития в единое целое, имеют между собой границы в виде медианной перегородки, делящей язык на две симметричные половины, и поперечной V-образной перегородки, обращенной вершиной дорсально. Этой перегородке соответствует пограничный желоб, вокруг которого в эпителии развиваются валиковидные сосочки энтодермального происхождения.

Несколько источников иннервации языка (тройничный, лицевой, языкоглоточный и блуждающий нервы) подтверждают сложность его происхождения.

Из передней кишки развиваются пищевод и желудок. Пищевод на 6-й неделе внутриутробного развития становится двуслойным. Его соединительнотканые и мышечные элементы, как и в остальных отделах кишечной трубки, являются производными мезенхимы. Каудально пищевод в 4-недельном возрасте эмбрионального развития веретенообразно расширяется. Дорсальной и вентральной брыжейками он первоначально укрепляется в медианной плоскости и направлен своим более выпуклым краем, или большой кривизной, дорсально. В дорсальной брыжейке из мезенхимы происходит закладка селезенки, и в нее же врастает дорсальная непарная поджелудочная железа, а в вентральную — печень и парная поджелудочная железа (рис. 119—Б).

Одновременно с увеличением большой кривизны значительно удлиняется и дорсальная брыжейка — под влиянием продольного поворота желудка в левую сторону она вытягивается и образует складку сальниковой сумки. В результате продольного поворота желудка бывшая дорсальная кривизна становится вентральной, а его левая сторона — правой. С обра-

зованием дна желудка и с интенсивным ростом печени желудок в значительной степени изменяет свое положение и смещается краниальным отделом влево. В результате второго поворота бывшая правая сторона становится краниодорсальной, а левая занимает каудовентральное положение. С поворотом желудка бывшая дорсальная брыжейка покрывает его с каудовентральной поверхности, образуя *большой сальник* — *omentum majus* (5) — и его *сумку* — *bursa omentalis*. Вентральная брыжейка также вытягивается, но в меньшей степени и образует *малый сальник* — *omentum minus*.

У жвачных многокамерный желудок образовался из однокамерного.

В онтогенезе очень рано однокамерный желудок у жвачных фрагментируется перетяжкой на два отдела, из которых передняя камера путем выпячивания стенки превращается в рубец и сетку, а задняя — в книжку и сычуг. Все четыре отдела первоначально располагаются продольно между правой и левой долями печени и лишь позднее изменяют свое положение. В силу развития всех камер из первичной одной камеры сальник прикрепляется к рубцу, книжке и сычугу, а селезенка сохраняет свое положение на рубце (И. М. Фокин, К. А. Васильев).

Средняя и задняя кишки первоначально имеют прямолинейный ход и сообщаются с желточным мешком через желточный проток — *ductus omphaloentericus*, который впоследствии редуцируется.

В результате роста кишечника позади желудка образует кишечную петлю (рис. 120). На восходящем колене возникает зачаток слепой кишки, определяющий границу между средней и задней кишками. Дальнейшее удлинение кишечной трубки приводит к ее поворотам (по часовой стрелке) на уровне менее подвижных сегментов позвоночного столба. Это приводит к более значительному усилению краниальной брыжеечной артерии и редукции других сегментарных сосудов, отходящих первоначально от брюшной аорты к кишечнику (С. И. Шведов).

В восходящем отделе кишечной петли вследствие усиленного роста ее горизонтальной части в длину толстый отдел продвигается по левой брюшной стенке краниально, впереди от краниальной брыжеечной петли поворачивает направо и в правой половине брюшной полости направляется своим началом вместе со слепой кишкой каудально. После этих перемещений толстый отдел кишечника в примитиве занимает положение обода, откуда он и получил свое название *ободочной кишки* — *colon*. На ней различают *правый отдел* — *colon dexter*, являющийся началом толстой кишки, которая идет от слепой кишки краниально (у человека вверх, что и дало по-

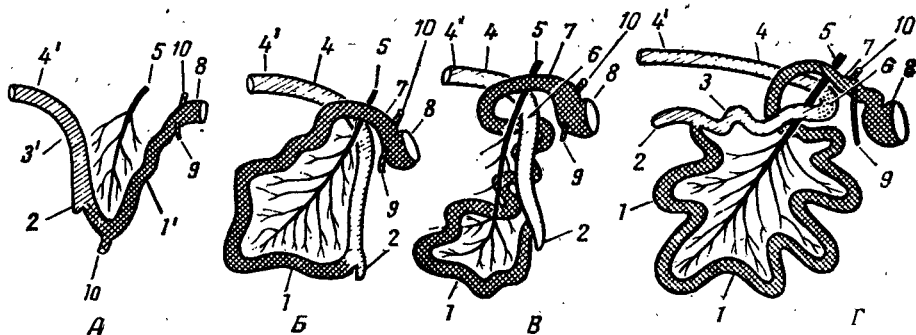


Рис. 120. Развитие кишечника:

А, Б, В, Г — последовательные стадии поворота кишечной петли до образования ободочной кишки; 1 — петля тощей кишки; 1' — нисходящее колено примитивной кишки; 2 — слепая кишка; 3 — восходящее колено ободочной кишки; 3' — восходящее колено примитивной кишки; 4 — нисходящее колено ободочной кишки; 4' — переход ободочной кишки в прямую; 5 — краниальная брыжеечная артерия; 6 — поперечное колено ободочной кишки; 7 — двенадцатиперстная кишка; 8 — пилорический конец желудка; 9 — проток печени; 10 — проток поджелудочной железы.

вод назвать ее *восходящей*). Часть ободочной кишки, лежащая впереди брыжеечной артерии, называется *поперечной* — colon transversum, затем она направляется по левой стороне как *левая ободочная кишка* — colon sinistrum — каудально (у человека вниз, поэтому и называется *нисходящей*).

В тазовой полости ободочная кишка переходит в прямую. Такое положение сохраняется и у взрослых особей плотоядных животных (и у человека). У других видов животных, особенно у травоядных, ободочная кишка может принимать вид двойной подковы (у лошади), диска (жвачные), конуса (свинья) или сочетать признаки и диска, и конуса (олени).

Одновременно с усложнением топографии кишечной трубки происходят развитие и дифференциация железистого аппарата. Особенно бурное развитие имеют застенные железы — печень и поджелудочная железа, которые закладываются первоначально в толще стенки кишки, но, разрастаясь, выходят за ее пределы, соединяясь с ней лишь своими протоками.

Печень развивается из одного вентрального зачатка. В связи с кроветворной функцией она сильно разрастается и в раннем предплодном периоде достигает очень крупных размеров, заполняя почти всю брюшную полость от диафрагмы до таза. По мере развития костного мозга размеры печени уменьшаются.

Поджелудочная железа развивается из трех зачатков: непарного дорсального и парного вентрального. При повороте желудка и двенадцатиперстной кишки отдельные доли поджелудочной железы и их протоки сливаются. Если при этом сохраняется один вентральный проток, то он, как правило, открывается в двенадцатиперстную кишку вместе с печеночным протоком; если сохраняется и дорсальный проток, то он всегда является добавочным и открывается самостоятельно. Последнее может быть и при отсутствии вентрального протока (у свиньи и жвачных).

В постнатальном периоде отдельные органы пищеварительного аппарата проявляют значительные видовые, породные и индивидуальные особенности. Зависит это от различных факторов внешней среды, типа и уровня питания, условий содержания и эксплуатации, что особенно необходимо учитывать при выращивании молодняка и формировании его продуктивных качеств.

ОТДЕЛЫ И ОРГАНЫ АППАРАТА ПИЩЕВАРЕНИЯ

Аппарат пищеварения домашних животных подразделяется на: 1) производные головной кишки; органы ротовой полости — губы, щеки, десны, зубы, твердое и мягкое небо, язык, слюнные железы и миндалины; 2) производные передней кишки: глотка, миндалины, пищевод, желудок с их внутристенными железами; 3) производные средней кишки: двенадцатиперстная, тощая, подвздошная, которые объединяются в тонкий отдел кишечника с их внутристенными и застенными (печень, поджелудочная железа) железами и лимфоидными образованиями (солитарные фолликулы и бляшки); 4) производные задней кишки: слепая, ободочная, прямая, которые объединяются в толстый отдел кишечника с их лимфоидными образованиями в виде солитарных фолликулов и бляшек.

ПОЛОСТЬ РТА

Полость рта — cavum oris (гр. stoma)* — представляет начальный отдел пищеварительного аппарата. Он является захватывающим отделом и служит для механической переработки принятой пищи. Пища захватывается губами, зубами или языком. Механическая переработка пищи выражается в ее разрывании, откусывании и измельчении (разгрызание, пережевывание) при одновременном увлажнении и ослизнении пищевого кома, который

* Отсюда воспаление слизистой оболочки рта — стоматит.

затем корнем языка направляется в глотку для проглатывания. Наряду с механической функцией органы полости рта осуществляют качественную оценку пищи (дегустация) за счет вкусовых рецепторов сосочков языка (орган вкуса), а также участвует в звуковосприятии.

Полость рта образована костным остовом (верхняя и нижняя челюсти, резцовая, небная и крыловидная кости) и мягкими тканями (кожа, мышцы, слизистая оболочка). Вход в ротовую полость, или *ротовая щель* — *tima oris*, обрамлен верхней и нижней губами — *labium superius et inferius*, которые, соединяясь, образуют *угол рта* — *angulus oris* — и переходят в боковые стенки рта, или щеки (рис. 121). Крышей полости рта служат твердое и мягкое небо, а дном — мышцы межчелюстного пространства, язык и подъязычные железы. Сбоку от языка и под его кончиком остается щелевидное пространство — *боковой подъязычный рецессус* — *recessus sublingualis lateralis*. Сзади полость рта имеет выход, или вход в глотку — *зев* — *fauces*.

При сомкнутых челюстях полость рта подразделяется на *преддверие* — *vestibulum oris* (10) — и *собственную полость рта* — *cavum oris proprium* (12).

Губы рта — *labia oris* (рис. 122) — это кожно-мышечные складки, обрамляющие вход в ротовую полость. В зависимости от выполняемой функции губы у разных животных развиты неодинаково, однако у всех они служат для закрывания входа в ротовую полость, принимают участие в приеме воды (исключая собак), а у лошади и мелких жвачных, кроме того, и твердого корма. Поэтому у последних губы наиболее длинные и подвижные. Вместе с тем губы являются органами осязания захватываемого корма. Кожа губ несет, помимо покровных волос, толстые и длинные чувст-

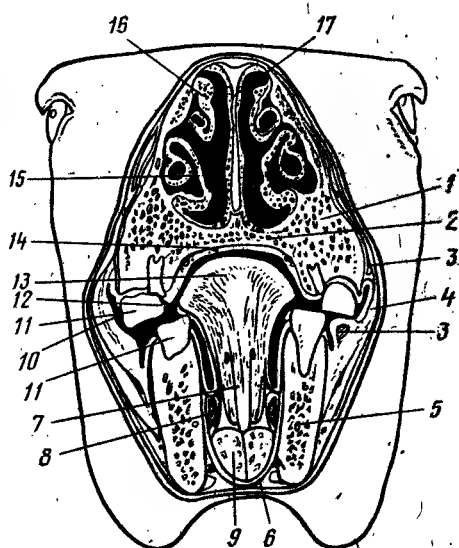


Рис. 121. Поперечный разрез головы лошади на уровне вторых премоларов;

1 — maxilla; 2 — palatum osseum; 3 — gl. buccales dorsales et ventrales; 4 — bucca; 5 — mandibula; 6 — m. mylohyoideus; 7 — m. genioglossus; 8 — gl. sublingualis; 9 — m. geniohyoideus; 10 — vestibulum oris; 11 — dentes premolares; 12 — cavum oris; 13 — lingua; 14 — palatum durum; 15 — os conchae nasalis; 16 — concha nasalis dorsalis; 17 — septum nasi.

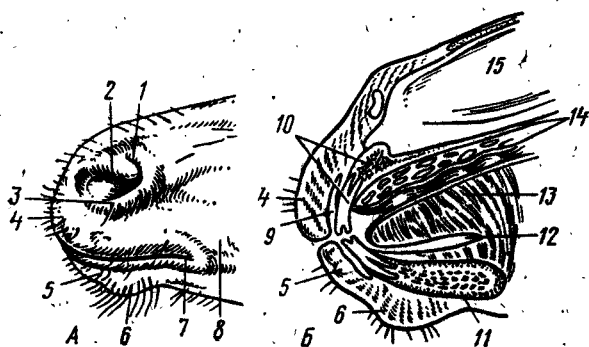


Рис. 122. Лицевой отдел головы лошади:

A — с латеральной поверхности; B — на сагитальном срезе; 1 — diverticulum nasi; 2 — plica alaris; 3 — plica basalis; 4 — labium superius; 5 — labium inferius; 6 — mentum; 7 — angulus oris; 8 — bucca; 9 — vestibulum oris; 10 — os incisivum et dens incisivi; 11 — mandibula; 12 — recessus sublingualis (cavum oris proprium); 13 — lingua; 14 — palatum durum et osseum; 15 — septum nasi.

вительные волосы — *pilli tactilis*, более крупные на верхней губе. По краю губ кожа теряет волосную покров и переходит в кожистую слизистую оболочку губы. Слизистая оболочка губ при переходе в слизистую оболочку десен по медиальной плоскости образует верхнюю и нижнюю складки — уздечку верхней и нижней губы — *frenulum labii superior et inferior*.

На поверхности слизистой оболочки, особенно близ углов рта, видны отверстия *губных желез* — *gll. labiales*. Последние рассеяны небольшими гроздьями или непосредственно под слизистой оболочкой, или в толще губной мускулатуры. Эти железы особенно сильно развиты у травоядных животных.

В толще губ между кожей и слизистой оболочкой заложена губная мускулатура — круговая мышца рта, в которую вплетаются мышечные пучки резцовых, клыковых, скуловых, поднимателей верхней и опускающих нижней губы. С мускулатурой губ прочно срастаются кожа и слизистая оболочка губ.

Иннервация губ — двигательные нервы — *n. facialis* (VII пара) и чувствительные — *n. maxillaris*, *n. mandibularis* (V пара).

Сосуды губ — ветви *a. facialis*.

Особенности. У собаки губы тонкие, малоподвижные (особенно нижняя губа). Ротовая щель большая: угол рта находится на уровне 3—4-го коренного зуба. Верхняя губа посредине разделена продольной *бороздой* — *philtrum*; а близ угла рта она часто свисает за пределы вентрального края нижней челюсти. Нижняя губа крупнее верхней, близ угла рта ее край зубчатый. Слизистая оболочка пигментирована. Губные железы залегают под слизистой оболочкой.

У свиньи верхняя губа переходит в *хоботковое зеркальце* — *planum rostrale*; над клыками на ней заметен вырез. Нижняя губа впереди заострена. Угол рта находится на уровне 3—4-го коренного зуба. Губные железы погружены в толщу мускулатуры.

У крупных жвачных губы толстые, короткие, малоподвижные, с заостренными *губными краями* — *margo labiorum*, усеянными бородавкообразными утолщениями, богатыми нервными окончаниями. Кожа вдоль губного края лишена волос, а на верхней губе образует *носогубное зеркало* — *planum nasolabiale*, простирающееся вверх между ноздрями. Оно обычно пигментировано в черный или желтый цвет и имеет ряд мелких отверстий выводных протоков серозных *желез* — *gll. plani nasolabialis*. Зеркало от испарения секрета желез всегда влажное и холодное. Кожа зеркала на вид зернистая вследствие испещрения ее бороздками. Углы рта не достигают коренных зубов; вблизи углов рта на слизистой оболочке возвышаются конусовидные сосочки. Губные железы погружены в толщу мускулатуры.

У мелких жвачных губы длинные, очень подвижные. Верхняя губа лишена зеркала, но прорезана посредине слабой бороздкой — *philtrum*.

У лошади губы толстые, длинные и очень подвижные. Нижняя губа переходит в ясно выраженный *подбородок* — *mentum*, отделенный от нее поперечной бороздой. Угол рта несколько не доходит до коренных зубов. Слюнные железы размещаются под слизистой оболочкой.

Щека — *bucca* — представляет собой кожно-мышечную складку, соединяющую верхнюю и нижнюю челюсти и формирующую боковую стенку ротовой полости. Она простирается от угла рта до *крыловиднонижнечелюстной складки* — *plica pterygomandibularis*, переходящей с верхней челюсти на нижнюю позади коренных зубов. Щеки более четко выражены у животных, тщательно пережевывающих пищу, так как они снова возвращаются на зубы корм, выпавший при жевании в защитное пространство. Щеки удлиняются за счет уменьшения ротового отверстия. У собак боковая часть губы вдвое длиннее переднего отдела щеки, в то время как у травоядных животных, напротив, вдвое короче.

Основу щеки образована *щечной мышцей* — *m. buccinator*. В передней, более подвижной части щеки проходят губные мышцы: скуловая, носогуб-

ной подниматель, наружная щечная, опускаватель угла губ. В задней части щеки щечная мышца прикрыта мощной большой жевательной мышцей — *m. masseter*.

Среди волосяного покрова кожи щек рассеяны в небольшом количестве чувствительные волосы. Слизистая оболочка щеки кожистая, покрыта плоским многослойным эпителием и на челюстях переходит в дёсны. На уровне верхних коренных зубов (3—4-го или 5-го) выступает низкий сосок протока околоушной железы — *papilla parotidea*, в нем открывается проток околоушной слюнной железы. В слизистой же оболочке открываются протоки щечных желез.

Щечные железы — *gl. buccales* (рис. 123) — залегают или под слизистой оболочкой, или в толще щечной мышцы. Они сильно развиты у травоядных и слабо у собаки. Щечные железы разделяются на дорсальные и вентральные — *gl. buccales dorsales et ventrales*. Первые из них лежат вдоль верхних коренных зубов от угла рта до челюстного бугра. Впереди они образуют отдельные дольки, а сзади компактную массу. Вентральные щечные железы располагаются вдоль нижних коренных зубов от угла рта до переднего края большой жевательной мышцы.

Иннервация щёк — *p. buccinatorius* (чувствительная) и *p. facialis* (двигательная).

Сосуды — *a. facialis*.

Особенности. У собаки слизистая оболочка щек часто пигментирована. Сосок околоушной железы находится на уровне 3-го коренного зуба. Дорсальная щечная железа округлой формы смещена в область орбиты скуловой железы — *gl. zygomatica*. Она имеет 4—5 мелких выводных протоков (или один крупный), которые открываются в зашеечное пространство на уровне последнего верхнего коренного зуба. Вентральные щечные железы отсутствуют.

У свиньи сосок околоушной железы лежит на уровне 4—5-го коренного зуба.

У жвачных слизистая оболочка щек покрыта конусообразными сосочками, направленными вершинами назад, что препятствует выпадению корма изо рта при жевании. Сосок околоушной железы находится у крупного рогатого скота на уровне 5-го, а у мелкого — на уровне 4-го коренного зуба. Помимо дорсальных и вентральных щечных желез, имеются еще промежуточные щечные железы — *gll. intermedia*, лежащие вдоль вентральных желез. Близ углов рта они крупнее.

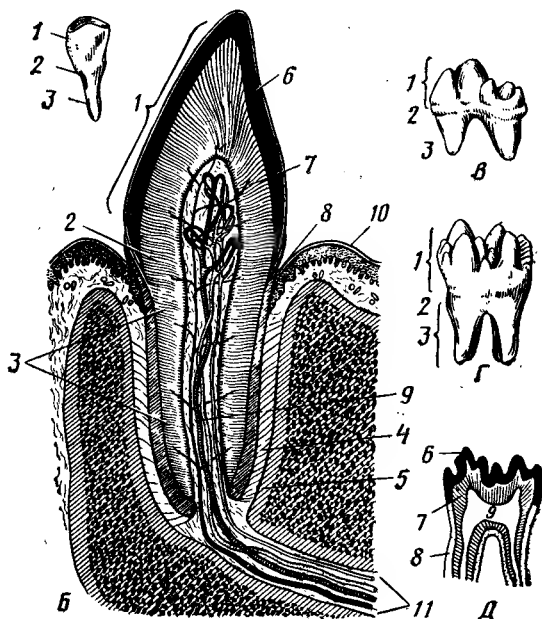


Рис. 123. Строение короткокоронкового зуба:

А — резцовый зуб коровы; Б — резцовый зуб коровы на разрезе; В — нижний первый коренной зуб собаки; Г — верхний второй коренной зуб свиньи; Д — коренной зуб свиньи на разрезе. 1 — *corona dentis*; 2 — *collum dentis*; 3 — *radix dentis*; 4 — *periodontium*; 5 — *alveola dentis*; 6 — *enamelium*; 7 — *dentinum*; 8 — *cavum dentis et pulpa dentis*; 9 — *gingiva*; 11 — сосудисто-нервный пучок.

У лошади щеки очень длинные; сосок околоушной железы находится на уровне 3-го верхнего коренного зуба.

Десны — *gingivae* — это слизистая оболочка, покрывающая зубные края челюстей с их губной, щечной и язычной поверхностями. Она охватывает шейки зубов и сливается с периостом зубных луночек. Позади последнего коренного зуба слизистая оболочка десны переходит с одной челюсти на другую и формирует крыловиднонижнечелюстную складку — *plica pterygomandibularis*. Десны малочувствительны, но кровеносных сосудов в них очень много.

Зубы — *dentes* (гр. *odontos*)* — очень прочные органы, служащие для захватывания и удержания корма, для его откусывания, разгрызания и измельчения (переваривания), а также для защиты и нападения. Зубы помещаются в зубных луночках — альвеолах челюстей. Соответственно характеру приема и обработки корма зубы у животных устроены очень разнообразно. По функции, строению и положению их разделяют на резцы, клыки и коренные зубы; на верхней и нижней челюстях они группируются в *зубные аркады*, или дуги, — *arcus dentalis superior et inferior*.

Резцовые зубы — *dentes incisivi* (I) — в количестве трех с каждой стороны находятся «позади» губ. Среди резцов различают: зацепы — самые передние зубы, правый и левый зацепы стоят рядом; за зацепами следуют средние резцы, а за ними — окрайки — самые задние из резцов.

Клыки — *dentes canini* (C) — по одному с каждой стороны на верхней и нижней челюстях помещаются позади резцов.

Коренные зубы подразделяются на предкоренные, или премоляры, и коренные, или моляры. Премоляры — *dentes premolares* (P) — расположены позади клыков в количестве 3 (4) с каждой стороны и на каждой челюсти, моляры — *dentes molares* (M) — в количестве 3 (2, 4) — позади премоляров.

Общее число зубов характеризуется зубной формулой, которую изображают в виде дроби, число резцов, клыков, премоляров и моляров на одной стороне верхней и нижней челюстей $Dp \frac{ICPM}{ICPM}$. Зубная формула типична не только для каждого вида животных, но и для молодого и старого животного, так как зубы бывают двух поколений — молочные и постоянные.

Молочные зубы — *dentes decidui* (Dd) — появляются в определенном порядке вскоре после рождения или даже до него. По размерам они короче и мельче постоянных. Различают молочные резцы — *dentes incisivi decidui* (Id), молочные клыки — *dentes canini decidui* (Cd) и молочные премоляры — *dentes premolares decidui* (Pd). С возрастом животного молочные зубы выпадают и на их месте появляются более крупные *постоянные зубы* — *dentes permanentes* (Dp). Число этих зубов больше, так как моляры не имеют молочных предшественников, поэтому формула молочных зубов пишется:

$$Dp \frac{ICP}{ICP}$$

По особенностям строения и развития зубы подразделяют на короткокоронковые и длиннокоронковые.

Короткокоронковые зубы — *brachiodontes* — характеризуются наличием коронки, шейки и корня зуба (рис. 123).

Коронка зуба — *corona dentis* (I) — выступает из челюсти в полость рта. Форма коронки на резцах — клиновидная, на клыках — конусовидная, на коренных зубах она несет несколько конусов или бугорков. Корень зуба — *radix dentis* — скрыт в зубной луночке челюсти, в которой он укреплен зубной связкой — *lig. dentale*. Последняя представляет собой альвеолярную надкостницу — *periodontium*, богатую кровеносными сосудами и нервами. Корней у зуба 1—3 (и более). Шейкой зуба — *collum dentis* —

* Отсюда *odontitis* — воспаление зуба.

называется место перехода коронки в корень зуба. Она лежит у самого края зубной луночки, и к ней прикрепляется десна.

На коронке зуба различают поверхности: вестибулярную (*facies vestibularis*), противоположную ей — язычную (*facies lingualis*), контактную (*facies contactus*), на которой выделяют медиальную (*facies medialis*), обращенную к центру зубной дуги, и дистальную (*facies distalis*), обращенную к ее заднему краю. Кроме того, свободный край зубной коронки имеет смыкательную поверхность — *facies occlusalis*, обращенную к соответствующему зубу противоположной челюсти, которая в течение жизни стирается и изменяет свою форму и вид.

О внутреннем строении зуба дают представление его продольные и поперечные распилы. В центре зуба заключена зубная полость — *cavim dentis*, вход в нее открывается со стороны конца корня то в виде большого, то, напротив (на старом зубе), в виде очень маленького отверстия — *for. apicis dentis*. Зубную полость заполняет зубная мякоть, или пульпа — *pulpa dentis*, состоящая из соединительной ткани, кровеносных сосудов и нервов.

Основное вещество зуба — дентин — *dentinum*, содержит до 70—80 % минеральных солей. Дентин отличается от костной ткани расположением одонтобластов только на поверхности, обращенной к пульпе. В области коронки дентин снаружи покрыт эмалью — *enamelum*, которая состоит из микроскопических шестигранных призм, расположенных в один ряд. Эмаль содержит до 98 % минеральных солей и поэтому является самой

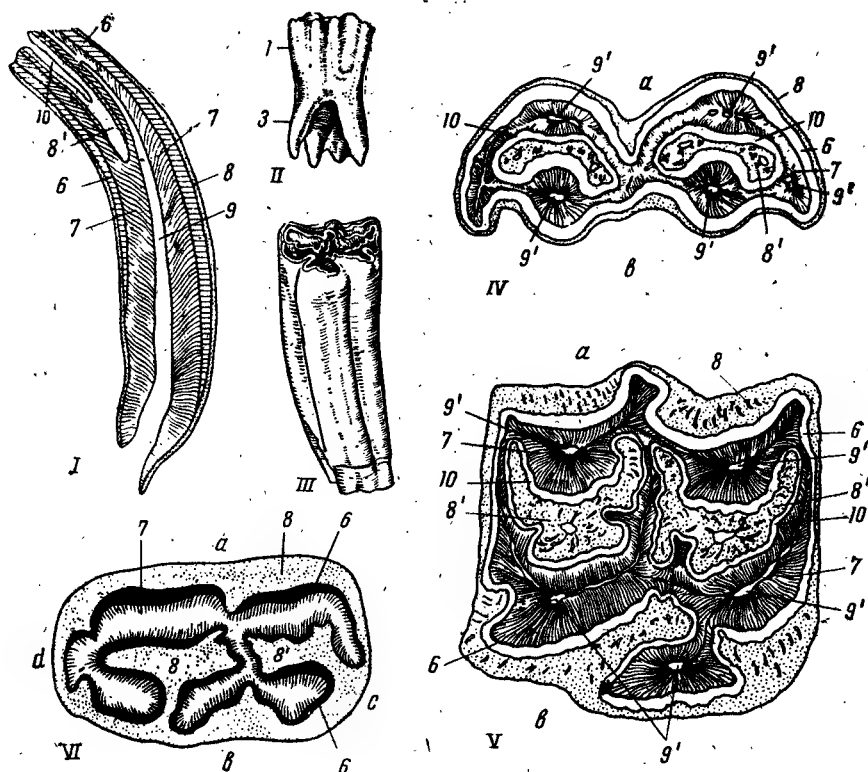


Рис. 124. Строение длиннокоронкового зуба:

I — резцовый зуб лошади на разрезе; *II* — коренной зуб коровы; *III* — коренной зуб лошади; *IV* — смыкательная поверхность лунчатого зуба коровы (нижний); *V* — смыкательная поверхность складчатого зуба лошади (верхний); *VI* — смыкательная поверхность складчатого зуба лошади (нижний); *1* — *corona dentis*; *2* — *radix dentis*; *3* — *enamelum*; *4* — *dentinum*; *5* — *cementum*; *6* — *canalis radialis dentis*; *7* — *infundibulum dentis*; *a* — *facies vestibularis*; *b, c* — *facies lingualis*.

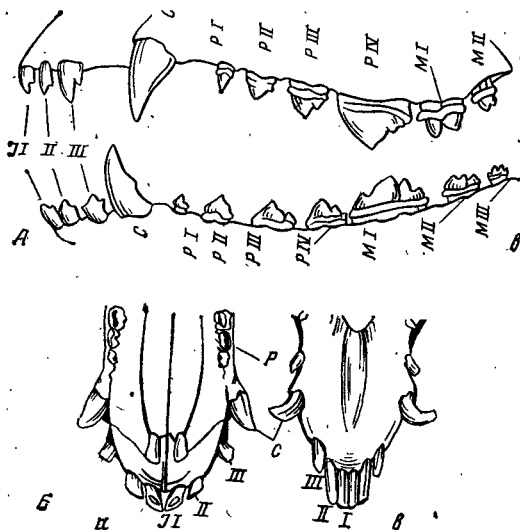


Рис. 125. Зубные дуги:

А — собаки; Б — свиньи; *JI, II, III* — *dep-tes incisivi*; *C* — *dentes canini*; *PI, II, III, IV* — *dentes premolares*, *PIV* — *dentes sec-torii*; *MI, II, III* — *dentes molares*; *a* — *arcus dentalis superior* et *b* — *inferior*.

спечивают тщательное перетирание корма. В коронковых зубах корни отсутствуют, но с возрастом вследствие стирания зубов и их выдвижения из луночек корни появляются и достигают у разных животных неодинаковой степени развития: у жвачных они бывают длиннее, чем у лошадей. К длиннокоронковым зубам относятся резцовые и коренные зубы лошади, а у жвачных — только коренные зубы. Все они сложного строения, особенно коренные.

В молодом возрасте коронка зуба со стороны ее смыкательной поверхности состоит из двух, четырех или пяти конусов, расположенных парами (щечный — язычный конус), а между ними находится зубная чашка, или воронка — *infundibulum dentis*: при двух конусах — одна, а при 4—5 — две. После стирания вершешек конусов смыкательная поверхность зуба принимает сложный вид, так как складки эмали образуются не только по краям смыкательной поверхности, но и в центре ее (рис. 125). Таким образом коренные зубы становятся складчатыми — *lophodontes* (у лошади). У жвачных конусы зубов изогнуты в виде серпа луны; такой же вид имеют воронки и складки эмали на смыкательной поверхности, ввиду чего их называют лунчатыми зубами — *selenodontes*.

На длиннокоронковых зубах эмаль покрывает всю коронку, включая ее часть, лежащую в зубной луночке, и заходит даже в зубные воронки. В отличие от короткокоронковых зубов цемент покрывает всю эмаль коронки и заполняет также зубную воронку.

Длиннокоронковые зубы с возрастом не укорачиваются, они могут даже удлиняться, так как по мере стирания коронка выдвигается из зубной луночки. Поэтому зуб функционирует до своего выпадения.

Иннервация зубов — от *n. infraorbitalis* и *n. alveolaris inferior*.

Сосуды зубов — от одноименных с нервами артерий.

Особенности. У собаки шейка зуба хорошо выражена; ясно выделяется пояс основания коронки, а последняя несет зубцы. Зубная формула:

$$\text{Dd } \frac{3.1.4.0}{3.1.4.0} \text{ и } \text{Dp } \frac{3.1.4.2}{3.1.4.3}$$

Коронка постоянных зубов разделена на три

прочной тканью в организме. По плотности она соответствует кварцу, а по хрупкости — фарфору. В области корня зуба дентин покрыт цементом — *sementum*, сходным по своему строению с костной тканью. Он содержит до 60—70 % минеральных солей.

Короткокоронковые зубы свойственны собакам, свиньям. К этому же типу зубов относятся и резцовые зубы жвачных животных. Коронка у старых особей может стираться до самой шейки. При стирании зуба зубная полость зарастает дентином, новый дентин имеет более темную окраску и называется зубной звездой.

Длиннокоронковые зубы — *hypsodontes* (*hypselos* — высокий) — характеризуются очень длинной коронкой, которая из ротовой полости продолжается в зубную луночку, выполняя функцию корня. Такие зубы обес-

зубца, из них средний крупнее. Величина резцов от зацепа к окрайку увеличивается.

Клыки конические; коренные зубы сильно развиты. Первый нижний премоляр характеризуется маленькой коронкой с одним зубцом и называется волчьим зубом — *dens lupinus*. Кзади коренные зубы увеличиваются — самые крупные из них $\frac{PIV}{MI}$, они называются секущими — *dentes sectorius*. Премоляры, исключая первый нижний (с одним зубцом), трехзубчатые и сжаты с боков. Моляры, напротив, широкие, многобугорчатые. Корней у коренных зубов 1—3. Челюсти изогнатные.

У свиньи зубы короткокоронковые, лишь клыки длиннокоронковые; зубная формула: $Dd \frac{3.1.3.0}{3.1.3.0}$ и $Dp \frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$.

Постоянные резцы по структуре конические. На верхней челюсти они отделены друг от друга беззубыми пространствами; зацепы, правый и левый, самые крупные из резцов, направлены коронками друг к другу. На жевательной поверхности молодых зубов заметны неглубокие чашечки. Средние резцы меньше зацепов, наклонены вперед и медиально, на них выступают небольшие бугорки. Окрайки небольшие, приближаются к бугорчатому типу зубов; нередко отсутствуют. На нижней челюсти зацепы и средние резцы расположены теснее, коронки длинные, призматические, на их язычной поверхности видны желобки и гребень. Окрайки слабее развиты, несколько отстоят от средних, имеют шейки.

Молочные клыки слабые. Постоянные клыки у самок небольшие, у самцов массивные, трехгранные с острыми краями и характеризуются длительным ростом. Верхний клык изогнут наружу и вверх, прилегает к нижнему клыку сзади. Нижний клык мощнее, изогнут наружу и назад, лежит впереди верхнего клыка. Клыки отделяются беззубым пространством как от резцов, так и от коренных зубов.

Коренные зубы многобугорчатые. Число больших и малых бугорков, а следовательно, и толщина зубов увеличиваются от передних зубов к задним, в то время как первые два премоляра еще сжаты с боков. Самый крупный зуб — 3-й моляр, самый маленький — 1-й премоляр (волчий зуб); он относится к числу постоянных зубов. На верхней челюсти *PI* лежит рядом с *PII*, а на нижней челюсти отделяется от него беззубым пространством. Корни зубов небольшие; их насчитывают на верхних зубах 3—4, на нижних — по два. Челюсти изогнатные.

У рогатого скота зубная формула: $Dd \frac{0.0.3.0}{4.0.3.0}$ и $Dp \frac{0.0.3.3}{4.0.3.3}$.

Резцы короткокоронковые, на верхней челюсти отсутствуют, а на нижней их четыре с каждой стороны (четвертые за счет ассимилированных клыков). Коронка постоянных резцов напоминает изогнутую лопатку с приостренным краем. Шейка зуба хорошо выражена, корень цилиндрический (у мелких жвачных уплощен с боков). Изменения в резцах и клыках у жвачных вызваны приспособлением их в процессе эволюции к захватыванию корма языком при участии резцов нижней челюсти.

Коренные зубы по типу строения длиннокоронковые, лунчатые; на верхней челюсти они крупнее, чем на нижней. Величина зубов увеличивается по направлению спереди назад, так что на верхней челюсти моляры почти вдвое массивнее премоляров. На верхних премолярах одна зубная чашка, разделяющая язычный и щечный конусы, которые после стирания зуба превращаются в полулунные складки эмали. На верхних молярах по две чашки: передняя и задняя, вследствие чего на молодом зубе конусов не два, а четыре.

В верхних коренных зубах по три корня: два латеральных и один большой медиальный, в нижних — по два. Из нижних премоляров 1-й имеет только один конус, а два других — мелкие чашки. Нижние моляры похожи на верхние. Сбоку коренные зубы в виде пилы, причем зубцы верхних

зубов заходят в промежутки между зубами нижних зубов. Челюсти анигнатные.

У лошади зубная формула: $Dd \frac{3.1.3.0}{3.1.3.0}$ и $Dp \frac{3.1.3.3}{3.1.3.3}$

У кобылиц клыки отсутствуют или едва выражены. Между резцами и первыми коренными зубами остается беззубый край — *margo interalveolaris s. diastema*, разделенный клыком на меньший, передний и больший, задний отделы. Все зубы длиннокоронковые; коренные зубы складчатые. Молочные резцы короче постоянных и мельче, цвет их блее, хорошо выражена шейка зуба.

Постоянные резцы имеют типичный вид изогнутых клиньев, вогнутых с язычной стороны (рис. 126). Смыкательная поверхность молодого зуба поперечно-овальная, т. е. направлена длинной осью вдоль зубной аркады. С возрастом поперечно-овальная форма заменяется на округлую, затем —

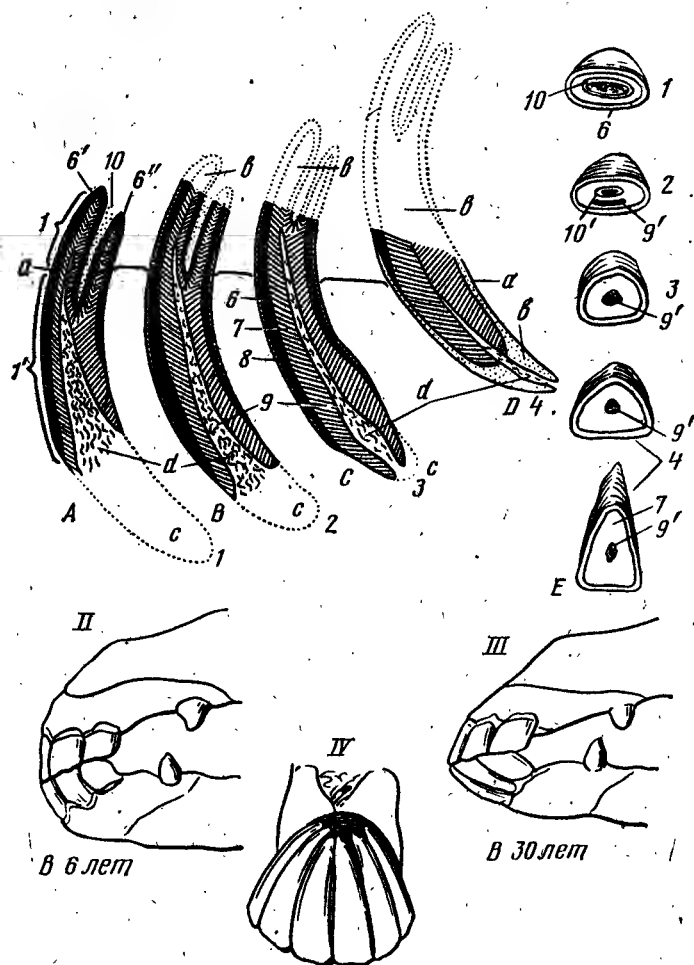


Рис. 126. Возрастные изменения резцовых зубов лошади:

I — стирание коронки зуба в связи с выдвижением зуба из альвеолы (a) и ростом корневой части зуба (c); II — резцы молодой лошади сбоку; III — то же, но очень старой лошади; IV — корни верхних резцовых зубов лошади спереди: A — около 3-х лет, B — 5 лет, C — 9 лет, D — очень старой лошади (более 20 лет); E — возрастные изменения формы смыкательной поверхности у резцовых зубов; 1 — коронка зуба, 1' — скрытая часть зуба; 6 — эмаль; 6' — преддверная и 6'' — язычная складки эмали; 7 — дентин; 8 — цемент; 9 — зубная полость; 9' — зубная звезда; 10 — зубная воронка; 10' — след от воронки; a — положение десны; в — стертые части зуба; c — растущие части зуба; d — пульпа зуба.

на треугольную, и, наконец, на обратноовальную, что обусловлено выдвиганием зуба из зубной луночки. Эти формы сменяют друг друга через 6 лет (сначала на нижней челюсти и позднее на верхней). Кроме того, дуга, образованная верхними и нижними резцами (если смотреть в профиль), у молодых животных сравнительно правильная; с возрастом же она приближается к форме клина (Е).

У молодых постоянных резцовых зубов на смыкательной поверхности две складки эмали, из них внешняя вестибулярная больше внутренней (язычной). По бокам складки соединяются, а между ними в середине заметно углубление — зубная воронка, заполненная цементом. Глубина воронки на верхних резцах достигает 14 мм, а на нижних — 7 мм. Вследствие постепенного стирания эмаль на смыкательной поверхности сохраняется по краям зуба и в его центре — в виде остатка зубной воронки. По мере дальнейшего стирания от воронки остается след, а впереди него появляется темное пятно (коричневого цвета) — зубная звезда, которая возникает в результате зарастания зубного канала новым дентином. После стирания следа воронки остается одна зубная звезда.

Таким образом, возраст лошади может быть определен на основании: 1) учета сроков смены зубов; 2) изменения формы и строения их смыкательной поверхности; 3) изменения переднего контура зубов (дуги).

Верхние коренные зубы короче нижних, но массивнее; передний коренной зуб (Р1) и задний (М11) на поперечном сечении треугольной формы, средние между ними зубы четырехугольные. В каждом зубе по три корня, из них самый мощный медиальный; с возрастом он разделяется надвое. На жевательной поверхности зуба, еще не подвергшейся стиранию, насчитывают пять конусов: парные конусы обращены к щеке, а непарный — к языку. Между парными конусами находятся две глубокие зубные воронки, заполненные цементом. После стирания эмали конусов обнажается дентин, в центре которого появляется зубная звезда. Смыкательная поверхность коренных зубов, подвергшаяся стиранию, несет сложные складки эмали, расположенные соответственно границам конусов молодого зуба. Сверхкомплектный 7-й коренной зуб появляется в качестве постоянного впереди остальных и обычно бывает рудиментарным — волчий зуб.

Нижние коренные зубы более сжаты латеромедиально и вытянуты спереди назад. Их жевательные поверхности меньше. При сомкнутых челюстях смыкательные поверхности коренных зубов верхней и нижней челюстей не совпадают: правые и левые верхние коренные зубы далеко отстоят друг от друга, а нижние, напротив, сближены. Челюсти такого строения называют анизогнатными. Корней у нижних коренных зубов по два, но у переднего и заднего иногда бывает по три.

Развитие зубов. Зубы — производные кожного покрова. По своему развитию и строению они сходны с весьма примитивными плакоидными чешуями, которые имеются у современных салахий (рис. 127). Плакоидная чешуя состоит из дентинной пластинки с шипом, покрытым эмалевым чехликом. Пластинка чешуи залегает в основе кожи, а шип выступает на ее поверхности. Так как ротовая полость образована путем впячивания кожного покрова (ротовая бухта), то зубы, естественно, встречаются у низших позвоночных (рыб) не только на краях челюстей, как у млекопитающих, но и на других костях, участвующих в образовании полости рта: сошники, небные кости, крыловидные, а у некоторых рыб — и на языке. Вместе с тем при определенных условиях питания зубы могут и отсутствовать, например у черепах и птиц.

В эмбриональном развитии зуба и плакоидной чешуи много общего. Различия существуют лишь в деталях их строения, увеличивающиеся по мере совершенствования зуба как органа.

Развитие чешуи начинается с формирования соединительнотканного сосочка, который вырастает в эпидермис, а последний образует над сосочком подобие колпачка. Клетки сосочка формируют дентиновый конус, а клетки эпидермиса — эмалевый чехлик на нем. У основания конуса откладывается цемент, а остаток соединительнотканного сосочка превращается в пульпу.

При развитии зуба в эпидермисе сначала появляется утолщение эпидермиса, вырастающее в соединительнотканную основу и дающее начало эмалевому органу в виде колпачка. Под ним образуется соединительнотканый сосочек, клетки которого формируют дентин и пульпу зуба и в последнюю очередь — его цемент.

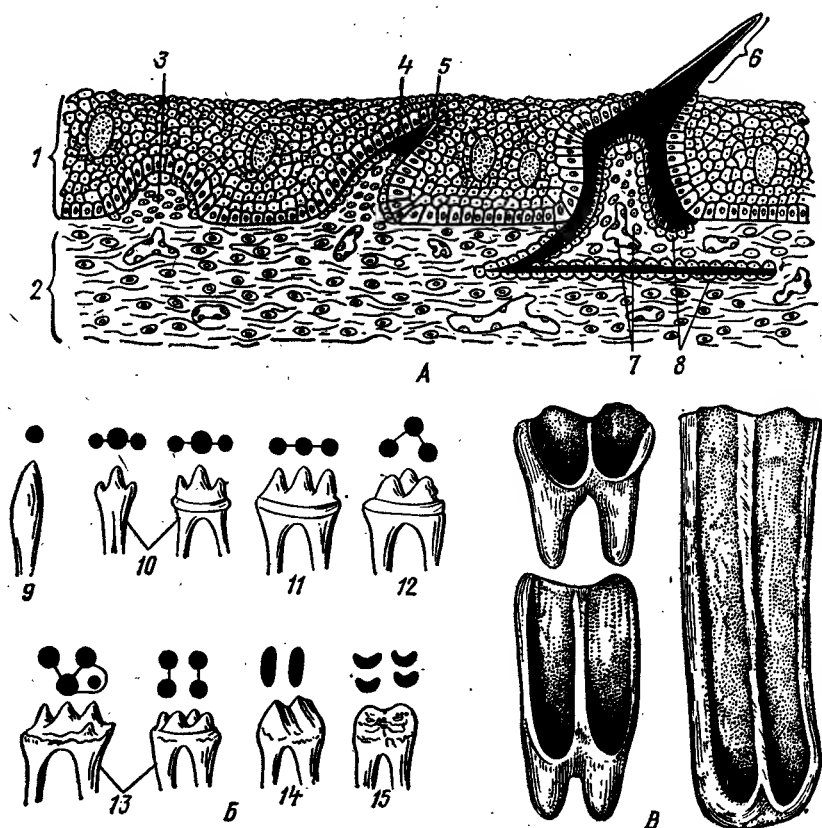


Рис. 127. Развитие зубов:

А — схема развития плакоидной чешуи рыб; Б — схема филогенеза зубов; В — эволюция складчатого зуба лошади; 1 — эпидермис; 2 — основа кожи; 3 — соединительнотканый сосочек; 4 — дентиновый конус; 5 — эмалевый чехлик; 6 — кожный зуб, пробившийся на поверхность; 7 — пульпа зуба с сосудами; 8 — цемент; 9 — зуб конического типа; 10 — однозубчатый тип зуба с бугорками; 11 — трехзубчатый тип; 12 — зуб трехбугорчатого типа; 13 — зуб четырехбугорчатого типа; 14 — зуб складчатого типа; 15 — зуб лунчатого типа.

Несмотря на чрезвычайную прочность, зубы в процессе филогенеза подвержены изменчивости, что объясняется крайним разнообразием условий жизни вообще и питания в частности (характер корма и способ его обработки). Варьируют число зубов, место их расположения, функция, продолжительность существования, способ укрепления на челюстях и тип строения.

Особенности функции зубов отражаются на строении не только их самих, но и ряда других органов, функционально и топографически с ними связанных. Так, от строения зубов зависят особенности структур челюстей и их мышц (например, изогнания и анизогнания челюстей, появление пазух в верхнечелюстных и других костях лицевого черепа, мощность жевательных, губных и щечных мышц, характер соединения костей в челюстном суставе, анатомические особенности желудочно-кишечного тракта и т. д.).

В зависимости от выполняемой функции зубы по своему строению делятся на конические, однозубчатые, трехзубчатые, трехбугорчатые, многобугорчатые, лунчатые и складчатые. Конические (гаплодонтные) и однозубчатые (протодонтные) зубы могут только удерживать пищу во рту; трехзубчатые (трикодонты) и трехбугорчатые (тритуверкулярные) зубы уже в состоянии раздроблять пищу, а многобугорчатые (мультиверкулярные)

измельчают пищу, пережевывают ее. Наиболее тщательное пережевывание обеспечивается лунчатыми (селенодонтными) и особенно складчатыми (лофодонтными) зубами.

Конические зубы в одних случаях не имеют корней, а сидят на слизистой оболочке. Поэтому они легко спадают после изнашивания и на их месте появляются новые зубы. Такие зубы называются многосменными (полифиодонтными); обычно они бывают однотипными (гомодонтными) и встречаются в очень большом количестве — до 100—200. Другие конические зубы обладают хорошо выраженными корнями, которыми они прочно укрепляются на костях. Это влечет за собой ограничение многосменности двукратным прорезыванием зубов (дифиодонтизм, т. е. молочные и постоянные зубы).

С усложнением строения зубов (начиная с крокодилов) и развитием корня (одного или нескольких) зубы становятся у млекопитающих разнотипными (гетеродонтными), способными выполнять различные функции: резцы служат для откусывания пищи, клыки — для ее разрывания, отрывания, вырывания корней растений (у свиньи), а также для защиты; коренные зубы — для измельчения и пережевывания пищи.

Усложнение структуры зубов вызывает уменьшение их общего количества; определенную локализацию — только на зубных отростках челюстей; сокращение продолжительности их жизни; резцы, клыки и премоляры становятся двусменными, т. е. молочными и постоянными, моляры же только постоянными зубами, т. е. односменными — монофиодонтными. Постоянные зубы обычно крупнее молочных, и появляются они позднее. В связи с усилением жевательной функции зубы из простых короткокоронковых (брахиодонтных) превращаются в длиннокоронковые (гипселодонтные), которые по мере изнашивания выдвигаются из зубных луночек, что удлиняет срок их службы (В).

Твердое нёбо. — *palatum durum* — служит над языком сводом ротовой полости и отделяет последнюю от полости носа. В основе твердого нёба находится костное нёбо — *palatum osseum*, покрытое снаружи кожистой слизистой оболочкой. На ней по средней сагиттальной линии проходит нёбный шов — *raphe palatini* (рис. 128), что указывает на его развитие из двух половин. Кзади шов исчезает. Справа и слева от шва располагаются нёбные валики — *tugae palatinae* — различной формы и исчезают. Позади резцов на нёбном шве возвышается резцовый сосочек — *papilla incisiva*, по сторонам которого открывается парный резцовый канал — *ductus incisivus*, через него носовая полость сообщается с ротовой. Кзади твердое нёбо переходит без ясных границ в мягкое нёбо, а спереди и по бокам — в десну. В толще твердого нёба проходят парные нёбные артерии, нёбные нервы и залегает венозное сплетение.

Особенности. У собаки нёбных валиков 6—9 (10); они дугообразные и в задней части нёба несколько сближаются; между основными валиками встречаются вставочные неполные валики.

У свиньи нёбных валиков 20—22, на поперечном разрезе имеют типичную треугольную форму и простираются до мягкого нёба. В их толще встречаются одиночные лимфатические фолликулы.

У крупных жвачных нёбных валиков 15—20, причем передние 12 (до уровня 1-го коренного зуба) представляют собой широкие гребни с зубчиками, направленными кзади. Между основными валиками находятся еще вставочные неполные валики. Задние валики (3—6) более гладкие и широкие. В подслизистой оболочке задней части нёба залегают слизистые нёбные железы — *gll. palatinae*. Впереди резцового соска выступает зубная подушка — *pulvinus dentalis* — в виде утолщения слизистой оболочки. У овцы нёбных валиков 14, у козы чаще 12, без зубчиков; нёбные железы появляются в задней трети нёба.

У лошади резцовый сосок хорошо выражен лишь у жеребят, у взрос-

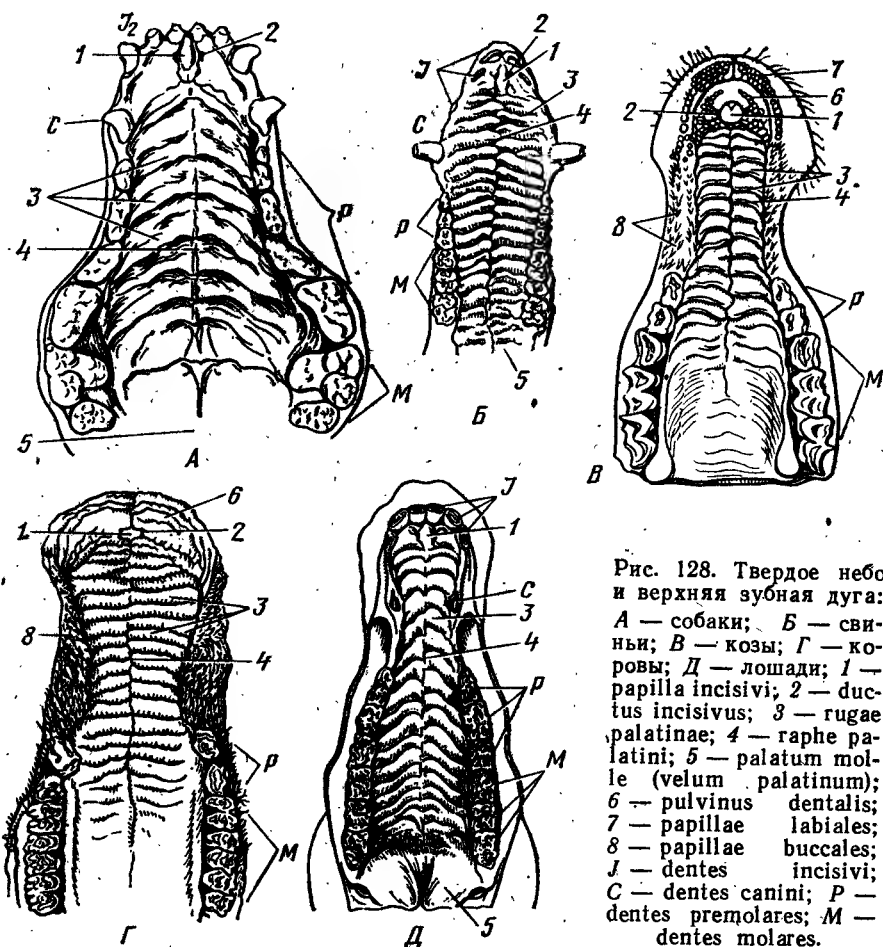


Рис. 128. Твердое небо и верхняя зубная дуга: А — собаки; Б — свиньи; В — козы; Г — коровы; Д — лошади; 1 — papilla incisivi; 2 — ductus incisivus; 3 — rugae palatinae; 4 — raphe palatini; 5 — palatum molle (velum palatinum); 6 — pulvinus dentalis; 7 — papillae labiales; 8 — papillae buccales; J — dentes incisivi; C — dentes canini; P — dentes premolares; M — dentes molares.

лых животных он часто отсутствует. Резцовый канал без ротовых отверстий.

Нёбные валики дугообразные, в количестве 16—18, простираются почти до начала мягкого нёба. Под слизистой оболочкой находится мощное венозное сплетение — *plexus venosus palatinus* — в виде пещеристого тела особенно сильно развитого в передней части нёба.

Мягкое нёбо — *palatum molle*, или **нёбная занавеска** — *velum palatinum*, является непосредственным продолжением кзади твердого нёба. Ее наличие обуславливает способность млекопитающих животных пережевывать пищу. Мягкое нёбо представляет складку слизистой оболочки, заключающую в себе мышцы и железы. Она отделяет ротовую полость от глотки. На ней различают ротовую и глоточную поверхности. Свободный вогнутый край нёбной занавески называется нёбной дугой — *arcus palatinus*, которая переходит на стенку глотки, образуя на ней справа и слева нёбноглоточные дуги — *arcus palatopharyngeus* (см. Глотка). Между нёбной дугой и корнем языка остается то щелевидный, то более широкий вход в глотку из ротовой полости, или зев — *fauces*. Слизистая оболочка нёбной занавески продолжается на корень языка и на границе с его телом формирует нёбноязычную дугу — *arcus palatoglossus*. Кзади от нёбноязычной дуги и сбоку от корня языка, справа и слева, находятся нёбная миндалина — *tonsilla palatina*.

Слизистая оболочка на ротовой поверхности нёбной занавески кожная, покрыта плоским многослойным эпителием. На ней рассеяны много-

численные отверстия слизистых небных желез — *gl. palatinae*, пакеты которых собраны в довольно толстый слой под слизистой оболочкой. Слизистая оболочка на глоточной поверхности небной занавески, простирающаяся со стороны носовой полости, более нежная и покрыта мерцательным эпителием. Под ней находятся пакеты небольших серозных желез.

Мышцы небной занавески. Основой небной занавески являются: 1) *небная мышца* — *m. palatinus*, которая закрепляется широким пластинчатым сухожилием по краю хоан на небных костях и идет до небной дуги. Она укорачивает небную занавеску после акта глотания; 2) *подниматель небной занавески* — *m. levator veli palatini* — начинается на мышечном отростке височной кости и идет под основанием черепа вдоль слуховой трубы к средней части небной занавески. Она поднимает небную занавеску при акте глотания и одновременно расширяет зев; 3) *напрягатель небной занавески* — *m. tensor veli palatini* — начинается и идет вместе с предыдущим, но латерально от него. Он направляется к крючку (*hamulus*) крыловидной кости и перекидывается через него, как через блок. На крючке сухожилие мышцы удерживается связкой и имеет под собой слизистую сумку. Напрягатель небной занавески оканчивается в ее передней части. При глотании он напрягает небную занавеску и тем самым помогает языку проталкивать пищевой ком в глотку. Кроме того, в небной занавеске начинается небо-глоточная мышца (см. Глотка); 4) *небная миндалина* — *tonsilla palatina* (рис. 129) — состоит из скопления слизистых желез и лимфатических узлов, заложённых в стенках миндальных ямочек — *fossula tonsillaris* — или в криптах, которые образованы слизистой оболочкой. Небные миндалины располагаются с боков от корня языка, позади небных дужек и у разных животных имеют различную форму.

Иннервация небной занавески — *n. palatinus minor*, *plexus pharyngeus*.

Сосуды — *a. palatina ascendens*, *a. palatina minor*.

Особенности. У собаки небная занавеска направлена к корню языка, но не достигает его, оставляя широкий вход в глотку. Небные миндалины

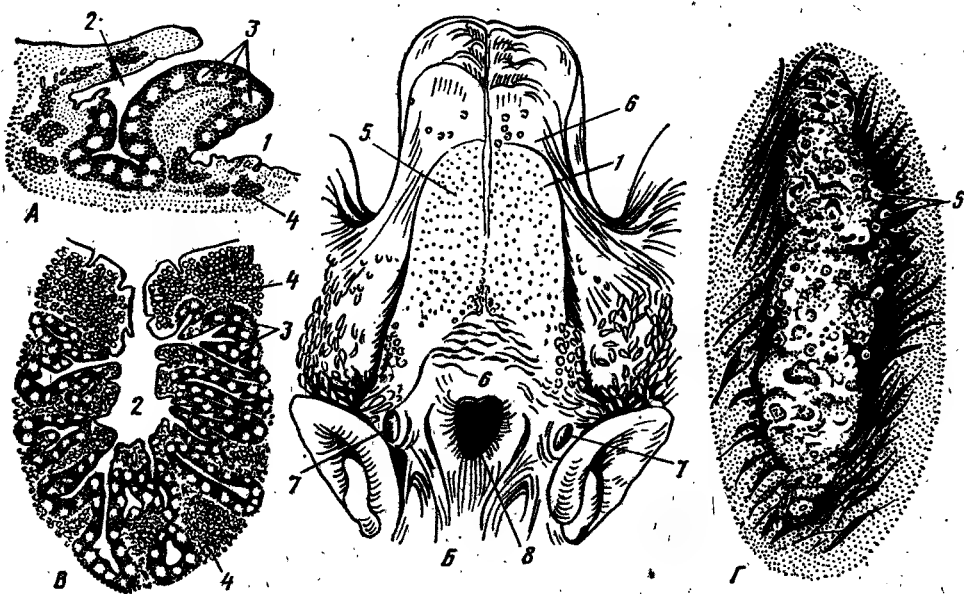


Рис. 129. Миндалины:

А — небная миндалина собаки на разрезе; Б — непарная диффузная миндалина свиньи; В — небная миндалина коровы на разрезе; Г — небная миндалина лошади; 1 — *tonsilla palatina*; 2 — *sinus tonsillaris*; 3 — *noduli lymphatici*; 4 — *gl. palatinae*; 5 — *fossulae tonsillares*; 6 — *palatum molle*; 7 — *tonsilla paraepiglottica*; 8 — *fauces*.

лежат в широких миндальковых пазухах — *sinus tonsillaris*, выступая из них в виде утолщений миндалевидной формы.

У свиньи нёбная занавеска короткая, толстая, располагается более горизонтально, притом дорсально от надгортанника. Непарная миндалина нёбной занавески — *tonsilla veli palatini* — диффузная, лежит в толще всей слизистой оболочки ротовой поверхности нёбной занавески. Она характеризуется множеством миндальковых ямочек.

У жвачных нёбная занавеска достигает только верхушки надгортанника. Нёбные миндалины лежат в стенках глубоких и довольно крупных миндальковых пазух по бокам нёбной занавески.

У лошади нёбная занавеска очень длинная и достигает своей нёбной дугой корня языка у основания надгортанника, что в отличие от других животных не позволяет лошади дышать через рот. У начала нёбной занавески, под слизистой оболочкой ее ротовой поверхности по средней линии залегает непарная миндалина нёбной занавески — *tonsilla veli palatini*. Парная нёбная миндалина — *tonsilla palatina* — по типу строения диффузная, лежит сбоку от корня языка в виде продолговатого утолщения с множеством миндальковых ямочек — *fossulae tonsilares*.

Дно полости рта в целом заполнено языком, оставляя небольшие боковые щелевидные пространства, в глубине которых заметны подъязычные складки — *plica sublingualis* — с отверстиями выводных протоков многопротоковой подъязычной железы. Под кончиком языка видна складка слизистой оболочки — уздечка языка — *frenulum linguae*, а по бокам от нее небольшие выросты слизистой оболочки — парные подъязычные (голодные) бородавки — *caruncula sublingualis*. В этих бородавках открываются протоки нижнечелюстной и однопротоковой подъязычной желез.

Особенности. У собаки подъязычные бородавки маленькие. У свиньи они отсутствуют, но отверстия желез имеются. У жвачных подъязычные складки обозначены рядом больших сосочков; подъязычные бородавки крупные, плотные, с изрезанным передним краем. У лошади подъязычные бородавки хорошо выражены.

Язык — *lingua*, s. *glossa* — мясистый, весьма подвижный орган, лежащий на дне ротовой полости (рис. 130). С поверхности он покрыт слизистой оболочкой с многочисленными и разнообразными сосочками. Язык служит для осознания и обследования корма на вкус (орган вкуса), для приема воды и корма (у некоторых травоядных), участвует в пережевывании и проглатывании пищи; у собаки он является органом терморегуляции. У разных животных язык имеет видовые особенности.

Язык прикреплен мышцами к нижней челюсти и к подъязычной кости. На нем различают: а) корень — *radix linguae*, простирающийся позади коренных зубов до надгортанника и имеющий лишь одну дорсальную поверхность; б) тело — *corpus linguae* — расположено между коренными зубами и имеет дорсальную (спинка языка — *dorsum linguae*) и две боковые поверхности — *facies lateralis*; в) верхушку языка — *apex linguae* — наиболее подвижная его часть с двумя поверхностями — дорсальной и вентральной и двумя боковыми краями, переходящими друг в друга на переднем конце языка.

Слизистая оболочка на дорсальной поверхности языка покрыта разнообразными сосочками и прочно срастается с мышцами языка. На боковых поверхностях она более нежная, особенно на нижней поверхности верхушки языка. Слизистая оболочка переходит с корня языка на мягкое нёбо, образуя нёбноязычную дугу, и на надгортанник, где ею формируются срединная и две боковые язычнонадгортанные складки. Стела и кончика языка слизистая оболочка продолжается на дно ротовой полости в виде уздечки языка — *frenulum linguae*.

Среди сосочков языка различают нитевидные и конические с механической функцией, а также вкусовые трех разновидностей — грибовидные, валиковидные и листочковидные.

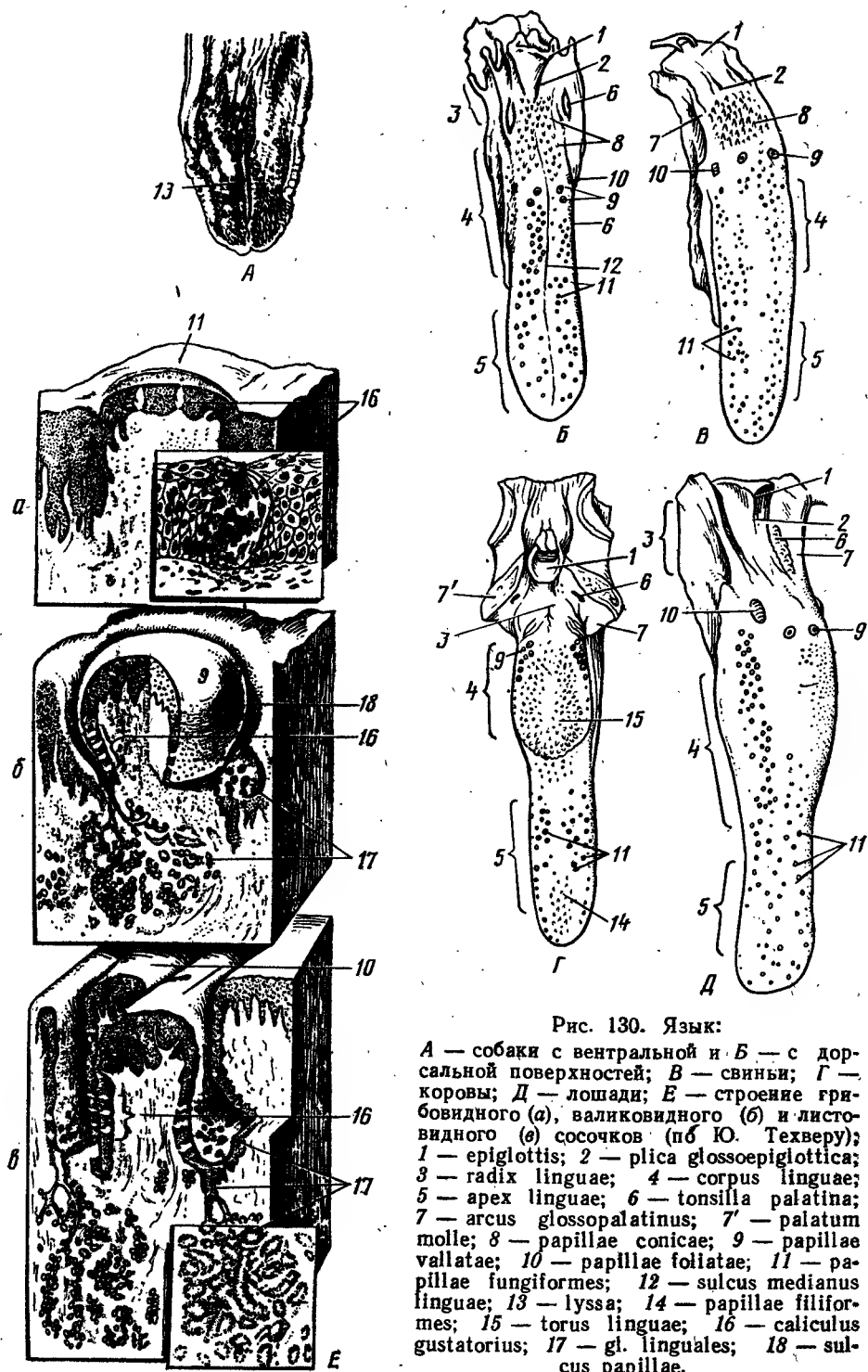


Рис. 130. Язык:

А — собаки с вентральной и Б — с дорсальной поверхностями; В — свиньи; Г — коровы; Д — лошади; Е — строение грибовидного (а), валиковидного (б) и листовидного (в) сосочков (по Ю. Техверу); 1 — epiglottis; 2 — plica glossoepiglottica; 3 — radix linguae; 4 — corpus linguae; 5 — apex linguae; 6 — tonsilla palatina; 7 — arcus glossopalatinus; 7' — palatum molle; 8 — papillae conicae; 9 — papillae vallatae; 10 — papillae foliatae; 11 — papillae fungiformes; 12 — sulcus medianus linguae; 13 — lyssa; 14 — papillae filiformes; 15 — torus linguae; 16 — caliculus gustatorius; 17 — gl. linguales; 18 — sulcus papillae.

Нитевидные сосочки — *papillae filiformes* — покрывают всю дорсальную поверхность тела и кончика языка. Они мягкие и придают языку бархатистый вид. Исключение в этом отношении составляют рогатый скот и кошки, у которых они грубые.

Конические сосочки — *papillae conicae* — располагаются на корне языка.

Грибовидные сосочки — *papillae fungiformes* — выступают среди нитевидных сосочков на спинке, кончике и краях языка. Они богаты микроскопическими вкусовыми луковицами, расположенными на их свободной поверхности.

Валиковидные сосочки — *papillae vallatae* — довольно крупные, окружены ровиками и валиками; вкусовые луковицы находятся на боковых стенках ровиков, а на дне ровиков открываются микроскопические серозные железы. Валиковидные сосочки располагаются на теле языка близ его корня в количестве 1—2 (3) пар; их много лишь у жвачных.

Листовидные сосочки — *papillae foliatae* — залегают непосредственно впереди небноязычной дуги в виде овального, слегка приподнятого участка, разделенного поперечными ровиками на отдельные листочки — складки. Вкусовые луковицы лежат в стенке ровиков, а в глубине их открываются маленькие серозные железы.

В толще слизистой оболочки корня и краев языка имеются язычные железы — *gll. linguales*, выделяющие слизистый или серозно-слизистый секрет; отверстия их протоков хорошо заметны. Среди этих отверстий находятся миндалевые ямки — *fossulae tonsilares*, в стенках которых концентрируются скопления лимфоидной ткани, формирующей в целом язычную миндалину — *tonsilla lingualis*.

Мышцы языка (см. рис. 82). Основой языка являются: 1) *собственная язычная мышца* — *m. lingualis proprius*, которая состоит из поперечных, перпендикулярных и продольных мышечных пучков. Последние простираются поверхностно под слизистой оболочкой от подъязычной кости до кончика языка; 2) *шилоязычная мышца* — *m. styloglossus* — начинается на латеральной поверхности переднего конца большой ветви подъязычной кости; следует по боковой поверхности языка до его кончика. Функция — при двустороннем действии мышца тянет язык назад, укорачивая его при глотании, а при одностороннем поворачивает его в сторону при жевании; 3) *подъязычноязычная мышца* — *m. hyoglossus* — начинается на теле и на гортанных рогах подъязычной кости и оканчивается в толще языка, направляясь к нему медиально от боковой язычной мышцы, покрывая подбородочноязычную мышцу. Функция — при сокращении уплощает корень языка, укорачивает и тянет язык назад; 4) *подбородочноязычная мышца* — *m. genioglossus* — начинается в подбородочном углу нижней челюсти рядом с одноименной мышцей другой стороны, идет в язык и, расходясь веерообразно, заканчивается в его кончике и в теле, не достигая подъязычной кости. Функция — оттягивает язык от твердого неба, уплощает его и двигает вперед. На движение языка оказывают влияние и мышцы подъязычной кости (см. «Мышцы головы»).

Особенности. У собаки язык длинный, широкий, тонкий, с отвислыми краями. На дорсальной поверхности заметен срединный желоб — *sulcus medianus linguae*. Валиковидных сосочков 2—3 пары. На нижней поверхности кончика языка под слизистой оболочкой находится язычный хрящ — *lissa* — веретенообразной формы, представляющий рудимент внутриязычной кости низших животных. Он поддерживает на весу высунутый язык, когда собаке жарко. Язычные железы слизистые. Язычная миндалина отсутствует.

У свиньи язык длинный, узкий, кончик его слегка заострен. Язычные железы слизистые. Валиковидных сосочков одна пара. В конусовидных сосочках и между ними рассеяны фолликулы язычной миндалины, вследствие чего эти сосочки называются также *papillae tonsilares*. На вентраль-

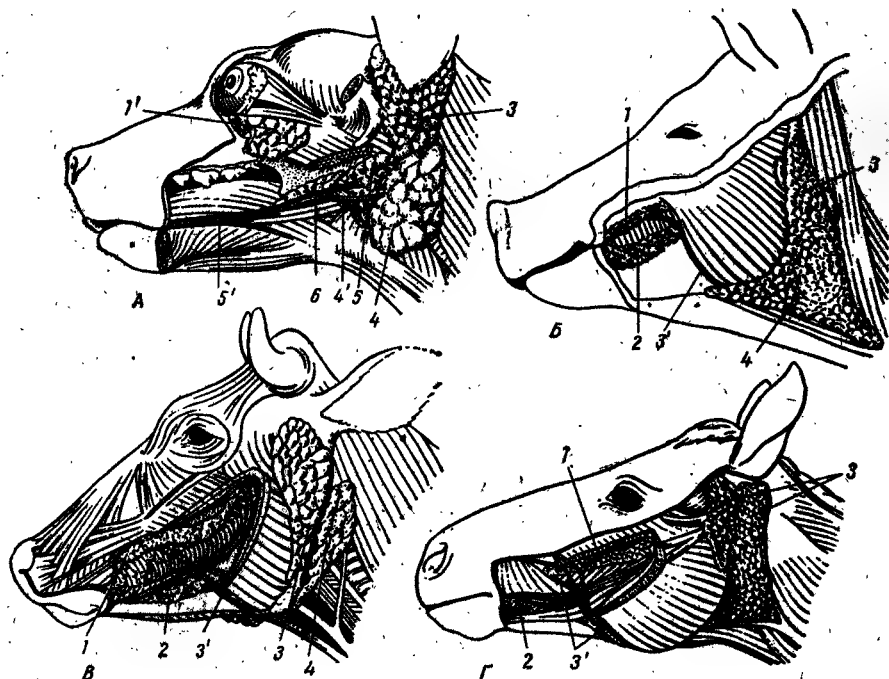


Рис. 131. Железы ротовой полости:

А — собаки (нижняя челюсть и скуловая дуга удалены); Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — *gl. buccales dorsales*; 1' — *gl. zygomatica*; 2 — *gl. buccales ventrales*; 3 — *gl. parotis*; 3' — *ductus parotideus*; 4 — *gl. mandibularis*; 4' — *ductus mandibularis*; 5 — *gl. sublingualis monostomatica*; 5' — *ductus sublingualis major*; 6 — *gl. sublingualis polystomatica*.

ной поверхности языка под слизистой оболочкой заложен шнуровидный язычный хрящ. Имеется парная околонадгортанная миндалина — *tonsilla palaeopiglottica*, которая характерна для кошки, овцы и козы.

У жвачных спинка языка сильно утолщена, особенно у овец и коз, образует подушку языка — *torus linguae*, отделенную от передней части языка пограничным желобом — *sulcus terminalis*. Кончик языка несколько заострен. Слизистая оболочка часто пигментирована. Язычные железы на корне языка смешанные, а по краю его — слизистые. Нитевидные сосочки грубые, ороговевшие. Имеются конические сосочки разнообразной величины и формы. Грибовидные сосочки хорошо выражены. Валиковидных сосочков много: у коров — по 8—17 (21), у овец — по 18—28, у коз — по 11—18 в каждой половине языка. Листовидных сосочков нет. У мелких жвачных язычная миндалина отсутствует, но имеется парная околонадгортанная миндалина.

У лошади слизистая оболочка на спинке языка очень плотная и заключает в себе соединительнотканый хрящ — *cartilago dorsi linguae*. Язычные железы серозно-слизистые. Валиковидных сосочков одна пара, иногда встречается непарный третий сосочек. Конических сосочков нет.

Железы рта — *glandulae oris*. Наряду с губными, щечными, небными и язычными железами в полость рта открываются протоки крупных застенных желез (рис. 123, 131).

1) Околоушная железа — *gl. parotis* (рис. 132) — крупная железа, лежит вентрально от наружного слухового прохода между челюстью и атлантом. Снаружи она покрыта вентральными мышцами ушной раковины; передний ее край налегает на задний край нижней челюсти, на большую жевательную мышцу до челюстного сустава и на околоушный и заглоточ-

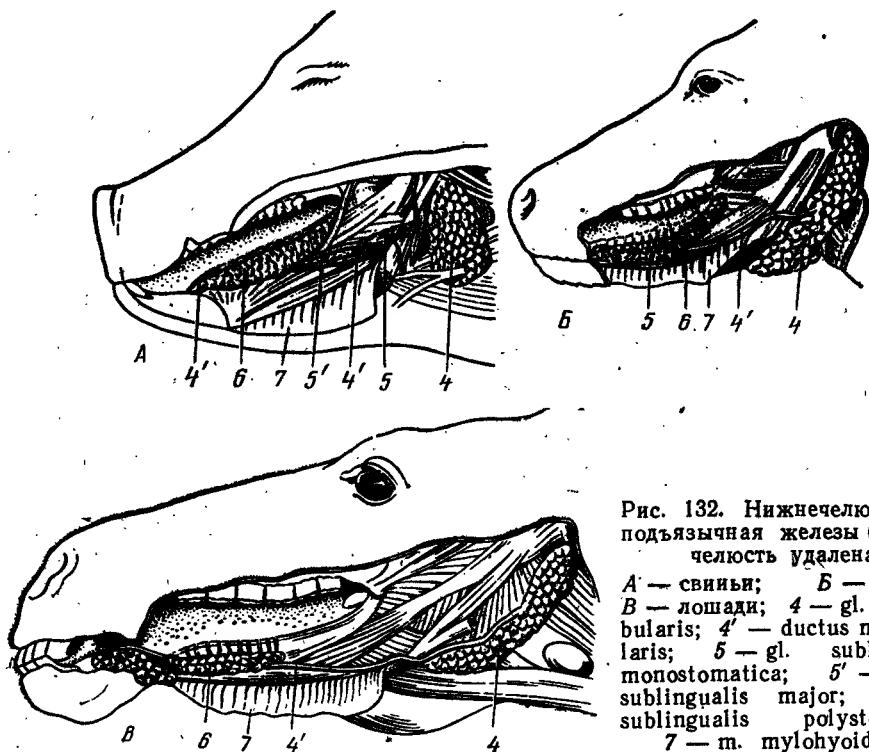


Рис. 132. Нижнечелюстная и подъязычная железы (нижняя челюсть удалена):

А — свиньи; Б — коровы; В — лошади; 4 — *gl. mandibularis*; 4' — *ductus mandibularis*; 5 — *gl. sublingualis monostomatica*; 5' — *ductus sublingualis major*; 6 — *gl. sublingualis polystomatica*; 7 — *m. mylohyoideus*.

ный латеральный (у крыла атланта) лимфатические узлы. Железа выделяет серозный секрет (у собаки — серозно-слизистый). Выводные протоки отдельных долек железы объединяются в общий *проток околоушной железы* — *ductus parotideus*, который проходит в подчелюстном пространстве по медиальной поверхности крыловой мышцы вперед к щеке, затем через сосудистую вырезку выходит на лицевую поверхность впереди большой жевательной мышцы и открывается в зашеечное преддверие рта против 3—5-го верхнего коренного зуба низким соском — *papilla parotidea*.

И н е р в а ц и я: парасимпатическая — через *gn. oticum* (у разных животных неодинаково), чувствительная — от *p. temporalis superficialis*, симпатическая — волокнами для сосудов железы.

Особенности. У собаки железа треугольно-округлой формы с выемкой для ушной раковины, вторая по величине среди других слюнных желез. Проток околоушной железы пересекает большую жевательную мышцу поперек.

У свиньи околоушная железа самая крупная из всех желез рта, светло-серого или красно-бурого цвета, треугольной формы. Ее ушной угол не достигает ушной раковины, подчелюстной же доходит до переднего края большой жевательной мышцы; шейный угол сильно выступает каудально.

У жвачных околоушная железа буровато-красного цвета, вытянута дорсовентрально; по величине занимает второе место. Ушной дорсальный конец железы более толстый. У мелких жвачных околоушной проток пересекает большую жевательную мышцу поперек.

У лошади околоушная слюнная железа самая крупная, серовато- или желтовато-красного цвета, продолговато-четыреугольной формы. Ее вентральный шейный угол лежит между наружной и внутренней челюстными венами, а вентральный передний угол достигает гортани и сверху покрывает воздухоносный мешок.

2) **Нижнечелюстная железа** — *gl. mandibularis* — размещается в подчелюстном пространстве, частично прикрытая околоушной железой (сзади),

двубрюшной и крыловой мышцами (рис. 132). Величина ее и форма у разных животных неодинаковы. Проток, *нижнечелюстной железы* — *ductus mandibularis* — сначала идет по переднему верхнему краю железы, затем между передней и задней частями подъязычночелюстной мышцы и, наконец, по медиальной поверхности подъязычной железы. Он открывается в подъязычную бородавку. Железа выделяет серозно-слизистый секрет.

И н е р в а ц и я — *chorda tympani, n. lingualis*.

С о с у д ы — *a. lingualis*.

Особенности. У собаки железа крупная, округлой формы, светло-желтого цвета, лежит вентрально от околоушной железы. В сторону шеи располагается между язычной и верхнечелюстной венами. У свиньи железа небольшая, округлой формы, красноватого цвета. У жвачных она крупнее околоушной, удлинённой формы, желтоватого цвета, простирается от атланта до сосудистой вырезки нижней челюсти, где правая и левая железы соприкасаются своими концами, и легко прощупываются под кожей. Проток железы проходит медиально от сухожилия двубрюшной мышцы, затем медиовентрально от подъязычной железы. У лошади железа удлинённой формы, дорсально достигает атланта и продолжается в подчелюстное пространство. Она меньше и светлее околоушной железы.

3) *Подъязычная железа* лежит сбоку от языка в подъязычной складке слизистой оболочки дна полости рта — *plica sublingualis*. Она разделяется на две части, из которых передняя — многопротоковая, а задняя — однопротоковая. *Многопротоковая подъязычная железа* — *gl. sublingualis polistomatica* — имеется у всех животных и располагается медиально от боковой язычной мышцы.

Особенности. У собаки железа состоит из отдельных долек и выделяет слизистый секрет. У свиньи она красноватого цвета, секрет серозно-слизистый; у жвачных — желтоватого цвета, кзади доходит до небноязычной дуги; протоки открываются двумя рядами, секрет слизистый; у лошади — серовато-красного цвета, простирается от 3-го коренного зуба до подбородочного угла нижней челюсти, имеет до 30 выводных протоков, секрет серозно-слизистый.

Однопротоковая подъязычная железа — *gn. sublingualis monostomatica* — своим протоком — *ductus sublingualis major* — открывается в подъязычную бородавку. Выделяет серозно-слизистый секрет.

Особенности. У собаки железа лежит на двубрюшной мышце и тесно срастается с подчелюстной железой. У свиньи она красновато-желтого цвета; у жвачных — цвета лососины, лежит впереди, а также вентрально от передней части многопротоковой подъязычной железы и латеродорсально от протока подчелюстной железы, простирается до подбородочного угла нижней челюсти. У лошади длиннопотоковая железа отсутствует.

ГЛОТКА

Глотка — *pharynx* — перепончатомышечный, воронкообразной формы орган, соединяет полость рта с началом пищевода, а полость носа — с гортанью (рис. 133). Глотка прилежит дорсально к вентральным мышцам шеи и головы, а с боков — к средним ветвям подъязычной кости. Впереди в глотку из полости носа открываются хоаны и из полости рта — зев. Каудально из глотки ведут отверстия в пищевод и в гортань. Таким образом, в глотке происходит перекрест дыхательного и пищеводного путей. Вблизи хоан в боковых стенках глотки находится парное *глоточное отверстие слуховой трубы* — *ostium pharyngeum tubae auditivae*, которое ведет в среднее ухо.

Слизистая оболочка глотки образует складку — *небноглоточную дугу* — *arcus palatopharyngeus*; начинается она от латерального конца свободного края небной занавески, идет по стенке глотки назад и дорсально от входа в пищевод, соединяется с одноименной складкой другой стороны, образуя

глоточнопищеводную дугу — *arcus pharyngoesophageus*. Нёбноглоточные дуги разделяют полость глотки на большую дорсальную — носовую, или дыхательную, часть — *pars nasalis pharyngis*, или носоглотку — *nasopharynx*, и на меньшую вентральную — пищеварительную, или ротовую, часть — *pars oralis pharyngis*.

В носоглотке слизистая оболочка выстлана мерцательным эпителием, а в пищеварительной части — плоским многослойным эпителием. По пищеварительной части пищевой ком передвигается из ротовой полости в пищевод; при этом надгортанник закрывает вход в гортань, небная занавеска приподнимается, а небная, нёбноглоточные и глоточнопищеводная дуги суживают носоглоточное отверстие. В слизистой оболочке заложены сли-

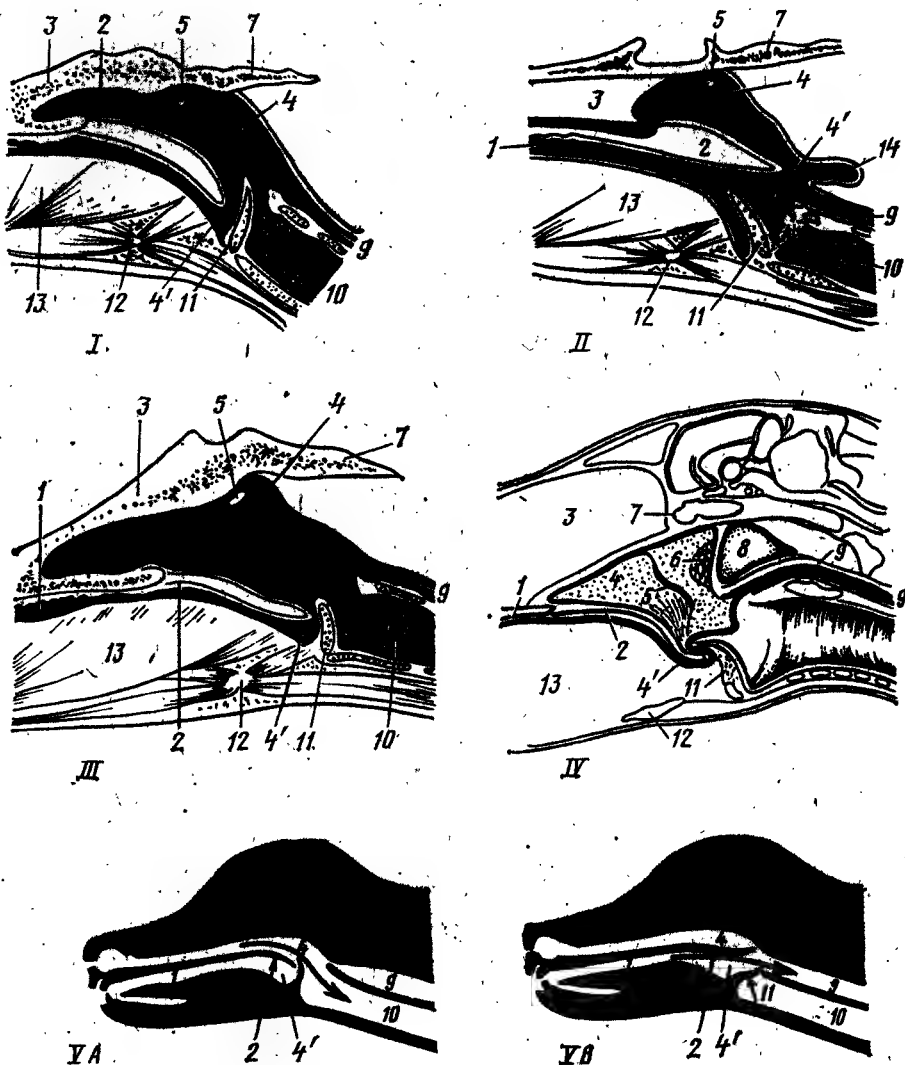


Рис. 133. Глотка на сагитальном срезе:

I — собаки; II — свиньи; III — коровы; IV — лошади; V — положение небной занавески и надгортанника при дыхании (A) и при глотании (B) — стрелками указано движение пищи и воздуха; 1 — *cavum oris*; 2 — *palatum molle*; 3 — *septum nasi*; 4 — *pars nasalis pharyngis*; 4' — *pars oralis pharyngis*; 5 — *ostium pharyngeum tubae auditivae*; 6 — *tonsilla pharyngea*; 7 — *basis cranii*; 8 — *diverticulum tubae*; 9 — *esophagus*; 10 — *larynx*; 11 — *epiglottis*; 12 — *basihyoideum*; 13 — *radix linguae*; 14 — *recessus pharyngeus*.

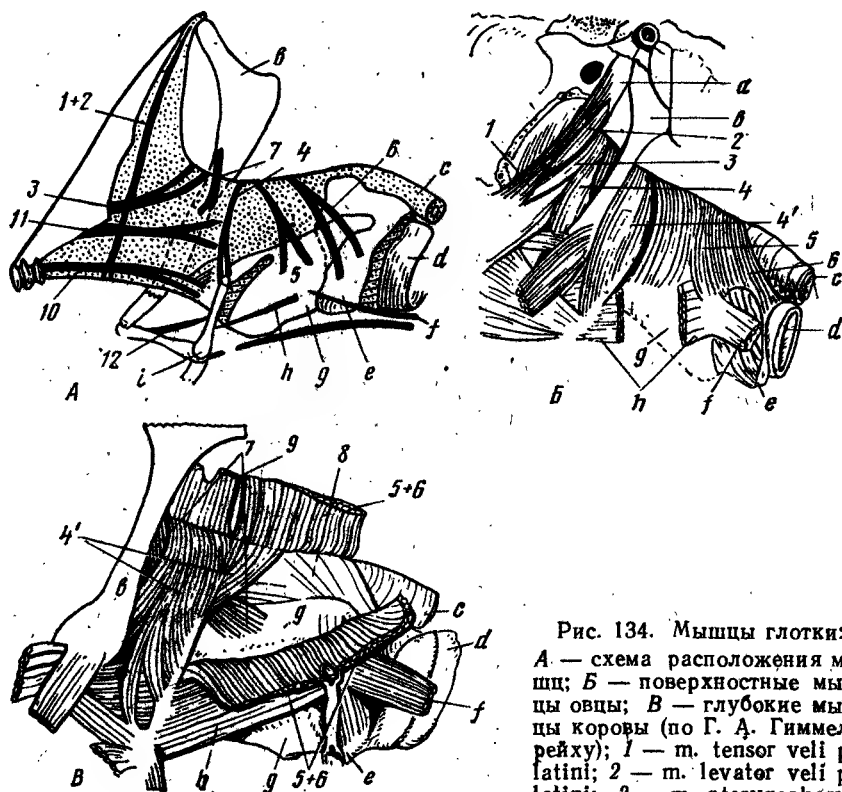


Рис. 134. Мышцы глотки:

А — схема расположения мышц; Б — поверхностные мышцы овцы; Б' — глубокие мышцы коровы (по Г. А. Гиммельрейху); 1 — *m. tensor veli palatini*; 2 — *m. levator veli palatini*; 3 — *m. pterygopharyngeus*; 4 — *m. hyopharyngeus*; 5 — *m. thyropharyngeus*; 6 — *m. cricopharyngeus*; 7 — *m. stylopharyngeus*; 8 — *membrana elastica*; 9 — *m. azygos pharyngis*; 10 — *m. palatinus*; 11 — *m. palatopharyngeus*; 12 — *m. ceratohyoideus*; а — *proc. muscularis*; б — *stylohyoideum*; в — *esophagus*; д — *trachea*; е — *cartilago cricoidea*; ф — *m. sternothyroideus*; г — *cartilago thyroidea*; h — *m. thyrohyoideus*; i — *thyrohyoideum*.

зистые глоточные железы — *gll. pharyngeae* — и лимфатические фолликулы. Последние формируют в задней стенке глотки между отверстиями слуховых труб непарную глоточную миндалину — *tonsilla pharyngea*.

Мускулатура глотки поперечнополосатая; она представлена тремя группами констрикторов: краниальным (ростральным), средним и каудальным и одним парным расширителем (рис. 134).

Ростральные констрикторы глотки — *mm. constrictores pharyngis rostrales* — состоят из двух пар мышц — нёбноглоточной и крылоглоточной. Обе мышцы направляются спереди назад. а) Нёбноглоточная мышца — *m. palatopharyngeus* — начинается от нёбной и крыловидной костей, а также от нёбной мышцы и дальше следует в боковой стенке глотки непосредственно под слизистой оболочкой. Оканчивается она в каудальной части срединного сухожильного шва глотки — *raphe pharyngis*. Вентральный край мышцы образует основу нёбноглоточной дуги. При сокращении он приближает начало пищевода к корню языка. б) Крылоглоточная мышца — *m. pterygopharyngeus* — начинается сухожильно от крыловидной кости и оканчивается на глоточном шве. Лежит она в боковой стенке глотки, сливается с нёбноглоточной мышцей. Тянет заднюю стенку глотки вперед. В целом краниальный констриктор сжимает носоглотку, расширяет гортанный отдел глотки и вход в пищевод.

Средний констриктор, или подъязычноглоточная мышца — *m. constrictor pharyngis medius*, s. *m. hyopharyngeus*, образован парными мышцами, которые берут начало от среднего членика и больших рогов подъязычной

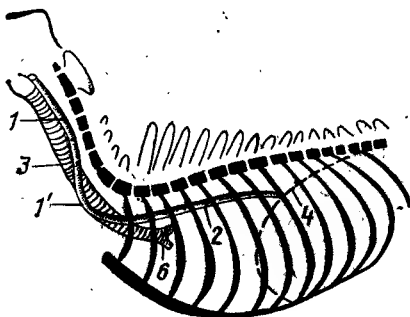


Рис. 135. Схема взаимоотношений пищевода и трахеи:

1 — шейный отдел пищевода; 1' — его пологая петля; 2 — грудной отдел пищевода; 3 — трахея; 4 — диафрагма; 6 — бифуркация трахеи.

направляется в дорсальную стенку глотки и к щитовидному хрящу; латерально прикрыта средним и каудальным констрикторами. Расширяет задний отдел глотки после акта глотания и суживает носоглотку.

Сосуды — а. *pharyngea ascendens*, а. *palatina ascendens*.

Нервы — п. *glossopharyngeus*, п. *vagus*.

Особенности. У свиньи над входом в пищевод находится заглоточный карман — *recessus retropharyngeus*, открывающийся в носоглотку; дно его обращено каудально. У жвачных хоаны сильно сжаты с боков. Отверстия слуховых труб небольшие, лежат глубоко — у самых хоан. Имеются непарная глоточная мышца и эластическая мембрана между слизистой оболочкой и каудальным констриктором (по Г. А. Гиммельрейху). У лошади щелевидные отверстия слуховых труб длинные (до 4—5 см), лежат на уровне латеральных углов глаз вблизи хоан; в их медиальных стенках заложены хрящевые пластинки и трубные миндалины — *tonsilla tubaria*. Непарная глоточная миндалина отсутствует.

ПИЩЕВОД

Пищевод — *esophagus* — представляет собой перепончатомышечную трубку с неравномерной толщиной стенки, он проводит пищу из глотки в желудок (рис. 135). На пищеводе различают шейную, грудную и очень короткую брюшную части (*pars cervicalis*, *thoracica* et *abdominalis*). По выходе из глотки пищевод сначала располагается дорсально от гортани и трахеи. В области 5-го шейного позвонка он опускается на левую сторону трахеи и идет в грудную полость. В грудной полости пищевод следует в средостении вначале слева, а потом дорсально от трахеи; он проходит над основанием сердца, справа от дуги аорты, к пищеводному отверстию диафрагмы (на уровне 9-го межреберного пространства) и вступает в брюшную полость. Заканчивается он в левом участке желудка, формируя вход в желудок — *cardia*.

Слизистая оболочка пищевода выстлана плоским многослойным эпителием, белого цвета и собрана в продольные, легко расправляющиеся складки. Наличие складок обеспечивает расширение просвета пищевода при прохождении пищевого кома. Подслизистый слой хорошо развит. Железы имеются, но в неодинаковом количестве у разных животных, что обусловливается их коррелятивной зависимостью от степени развития слюнных желез. Мышечная оболочка построена из поперечнополосатой мышечной ткани. Ход мышечных волокон очень сложный — в начале органа пучки их кольцеобразные, затем эллипсоидные и на конце — продольные сна-

кости, идут поперек глотки и заканчиваются в глоточном шве.

Каудальные констрикторы глотки — *mm. constrictores pharyngis caudales* — представлены двумя парными мышцами, также оканчивающимися на глоточном шве. Из них: а) щитовидноглоточная мышца — *m. thyropharyngeus* — начинается на латеральной поверхности щитовидного хряща гортани, а б) кольцевидноглоточная мышца — *m. sticopharyngeus* — на кольцевидном хряще.

Средний и каудальные констрикторы глотки проталкивают пищевой ком в пищевод.

Шилоглоточная каудальная мышца — *m. stylopharyngeus caudalis* — начинается на медиальной поверхности среднего членика ветви подъязычной кости;

ружи и поперечные изнутри. Мускулатура пищевода начинается отдельными мышечными тяжами — двумя на глоточном шве и дополнительно на черпаловидных и на кольцевидном хрящах гортани.

Особенности. У собаки в слизистой оболочке пищевода на всем протяжении имеются пищеводные железы — *gl. esophageae*.

У свиньи железы находятся только в шейной части. Каудальная часть пищевода построена из гладкой мускулатуры.

У жвачных железы концентрируются только в самом начале пищевода; мускулатура его образована пучками мышечных волокон в виде эллипсов, которые взаимно перекрещивают друг друга так, что наружный мышечный пласт одной стороны пищевода становится внутренним пластом другой стороны. Перекрест мышечных пучков хорошо виден после продольного разреза пищевода с дорсальной или вентральной стороны и удаления слизистой оболочки с подслизистым слоем.

У лошади железы развиты лишь в самой начальной части пищевода; гладкая мускулатура появляется позади сердца. Пищевод проходит диафрагму на уровне 12-го ребра.

Иннервация — *p. vagus*.

Сосуды — *a. carotis communis*, *a. esophagea*.

ЖЕЛУДОК

Однокамерные желудки

Желудок — *ventriculus* (s. *gaster*) — это расширение пищеварительной трубки непосредственно позади диафрагмы, которое служит резервуаром, где корм задерживается и подвергается химической обработке (перевариванию).

На левом участке желудка находится воронкообразный вход пищевода в желудок, или *кардиальное отверстие* — *ostium cardiacum*, а на правом — выход из желудка в двенадцатиперстную кишку, или *пилорическое отверстие* — *ostium pyloricum* (рис. 136). Передняя, диафрагмальная, или париетальная, поверхность желудка — *facies parietalis* — прилежит к пе-

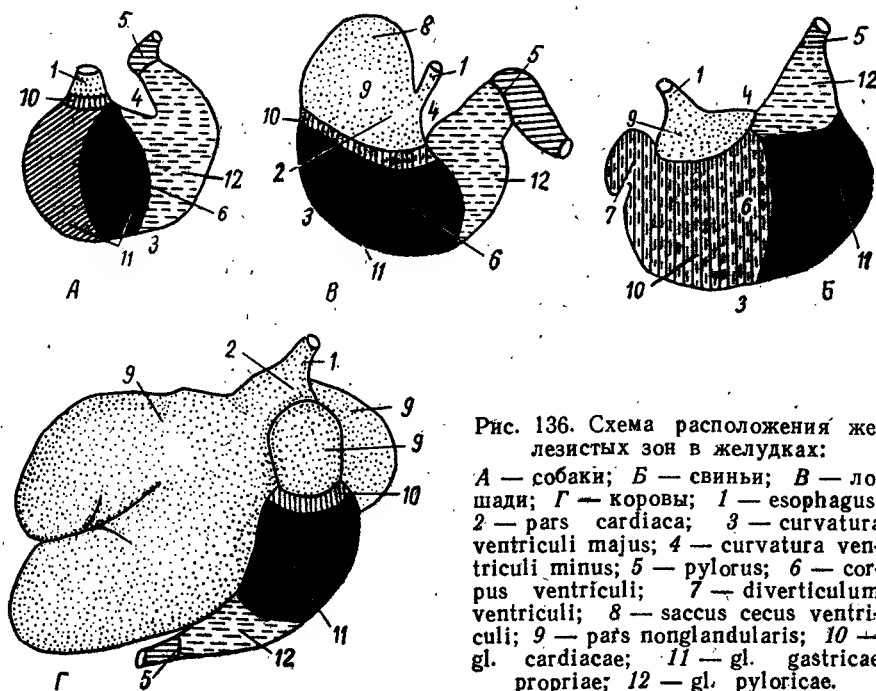


Рис. 136. Схема расположения железистых зон в желудках:

А — собаки; Б — свиньи; В — лошади; Г — коровы; 1 — *esophagus*; 2 — *pars cardiaca*; 3 — *curvatura ventriculi majus*; 4 — *curvatura ventriculi minus*; 5 — *pylorus*; 6 — *corpus ventriculi*; 7 — *diverticulum ventriculi*; 8 — *saccus cecus ventriculi*; 9 — *pars nonglandularis*; 10 — *gl. cardiacae*; 11 — *gl. gastricae propriae*; 12 — *gl. pyloricae*.

чени и диафрагме, а задняя, висцеральная — *facies visceralis* — к кишечным петлям. Передняя и задняя стенки сходятся на большой и малой кривизнах желудка — *curvatura ventriculi majus et minus*. Обе кривизны простираются от кардиа до пилоруса. Большая кривизна обращена влево, назад и вниз (каудовентрально), малая же — вправо, вперед и вверх (краниодорсально). Средняя часть желудка со стороны большой кривизны называется *дном желудка* — *fundus ventriculi*.

На основании особенностей строения слизистой оболочки однокамерные желудки подразделяют на желудки кишечного, или железистого, типа (у собаки) и желудки смешанного, или пищеводно-кишечного, типа (у свиньи и лошади).

В желудках кишечного типа *слизистая оболочка* — *tunica mucosa ventriculi* — на всем своем протяжении содержит железы и покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. В желудках пищеводно-кишечного типа она частично лишена желез, на вид кожистая, грубая, как в пищеводе, покрыта плоским многослойным эпителием. Другая часть имеет такое же строение, как и в желудках кишечного типа, т. е. содержит железы. В кишечной, или железистой, части слизистой оболочки имеются железы различной функции и строения, поэтому на ней рассматривают область желез дна (она же фундальная, или донная) — *gl. gastrica (propria)*, область кардиальных желез — *gl. cardiaca* — и область пилорических желез — *gl. pylorica*.

Слизистая оболочка области желез дна обычно резко отличается от соседних участков: она более толстая и более темной (красной) окраски, усеяна бороздками и желудочными ямками — *foveolae gastricae*, в которые открываются фундальные железы. В области пилорических желез слизистая оболочка светлая с желтоватым оттенком; на ней также видны небольшие ямки. В области кардиальных желез окраска ее еще светлее. В желудках без содержимого слизистая оболочка собрана в складки — *plicae gastricae*; последние лишь в области малой кривизны имеют более или менее опре-

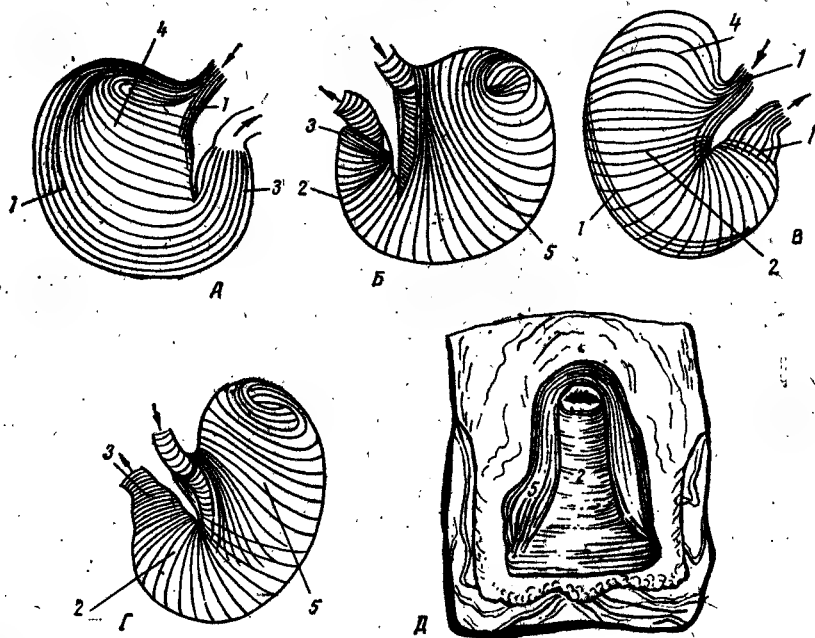


Рис. 137. Мышечная оболочка желудка:

А, Б — собаки; В, Г — лошади (левые — со стороны серозной оболочки; правые — со стороны слизистой оболочки); Д — кардиальный сфинктер лошади; 1 — продольный слой; 2 — круговой слой; 3 — сфинктер пилоруса; 4 — наружный косой слой; 5 — внутренний косой слой.

деленное положение, где они идут параллельно друг к другу от кардиа к пилорусу.

Мышечная оболочка желудка — *tunica muscularis ventriculi* — построена из гладкой мышечной ткани, которая образует три слоя: продольный, косой и циркулярный (рис. 137). Продольный слой мышечных пучков — *stratum longitudinalia* — довольно тонкий, располагается поверхностно на большой и малой кривизнах и направляется от пищевода к пилорусу. В правом отделе желудка он распределен более или менее равномерно на всей стенке. Циркулярный, или круговой, слой мышечных пучков — *stratum circulare* — проходит в правой, большей части желудка, т. е. в области расположения донных и пилорических желез. За счет этого слоя формируется сфинктер пилоруса — *m. sphincter pylori*. Косой слой мышечных пучков — *stratum obliquum* — преобладает главным образом в левой части желудка.

Серозная оболочка желудка — *tunica serosa ventriculi* — с малой кривизны переходит в малый сальник, а с большой кривизны — в большой сальник.

Малый сальник — *omentum minus* — представлен печеночножелудочной связкой — *lig. hepatogastricum*, соединяющей желудок с печенью. Слева она сливается с печеночнопищеводной связкой — *lig. hepatogastricum*, а справа — с печеночнодвенадцатиперстной — *lig. hepatoduodenale*.

Большой сальник — *omentum majus* — на протяжении от большой кривизны желудка до поясницы образует сальниковую сумку — *bursa omentalis*, ее положение неодинаково у разных животных. Вход в сальниковую сумку — *for. epiploicum* — находится справа от медианной плоскости между каудальной полостью и воротной венами, медиально от правой почки. Между листками большого сальника лежит селезенка, которая соединяется с большой кривизной желудка желудочноселезеночной связкой — *lig. gastrolienale*.

Однокамерные желудки размещаются в подреберьях, преимущественно в левом, и, исключая лошадей, в области мечевидного отростка.

Иннервация — *n. vagus*. **Сосуды** — *a. celiaca*.

Особенности. У собаки желудок кишечного типа, сравнительно большой. Граница между слизистой оболочкой пищевода и желудка лежит при входе в желудок. Область кардиальных желез узкая; область желез дна занимает левую половину желудка, а область пилорических желез — правую. Слой круговых мышечных пучков в левой половине желудка располагается между наружным и внутренним слоями косых пучков. Большой сальник покрывает вентральную брюшную стенку и таким образом отделяет ее от кишечных петель. Желудок лежит в левом подреберье в плоскости 9—12-го межреберного пространства и в области мечевидного отростка; в наполненном состоянии он касается брюшных стенок; в правое подреберье заходит лишь пилорическая часть желудка.

У свиньи желудок относительно большой, пищеводно-кишечного типа; характеризуется наличием со стороны большой кривизны, близ кардиа, дивертикула — *diverticulum ventriculi* — с верхушкой, направленной каудально и вправо. Со стороны полости желудка дивертикул отделяется складкой слизистой оболочки. Безжелезистая часть слизистой оболочки небольших размеров, достигает только дивертикула. Область кардиальных желез обширная, занимает весь участок дивертикула и левый отдел желудка. Область желез дна желудка приближена к пилорической части. Пилорическая область сравнительно небольшая. Пилорус состоит из полулунного валика со стороны большой кривизны и пуговчатой подушки привратника — *torus pylori* — со стороны малой кривизны желудка.

Большой сальник лежит между петлями кишечника. Желудок размещается в левом подреберье и в области мечевидного отростка, прилегая к брюшной стенке вентрально и слева в области 11—12-го ребра. Лишь небольшая часть желудка заходит в правое подреберье.

У лошади желудок пищеводно-кишечного типа, типичной формы, относительно небольших размеров, емкостью до 6—15 л. Левый участок желудка образует слепой мешок — *saccus cecus*, сильно выступающий со стороны большой кривизны дорсально, вследствие этого пищевод входит в желудок косо. Малая кривизна укорочена, вогнута, образует угловую вырезку — *incisura angularis*. Помимо перехвата — *sulcus pyloricus*, в области сфинктера имеется вторая перетяжка — *sulcus praepyloricus* — с мышечным кольцом — *anulus praepyloricus*. Обими перетяжками ограничивается преддверие пилоруса — *antrum pyloricum*.

Слизистая оболочка в области слепого мешка и до угловой складки кожистая; она резко отграничивается от железистой части складчатым краем — *margo plicatus*. Область желез дна на слизистой оболочке четко выделяется своим темным цветом и наличием желудочных ямок. Область пилорических желез желтоватой окраски. Незначительная область кардиальных желез располагается вдоль складчатого края.

Мышечная оболочка вследствие косога вхождения пищевода в желудок, из-за наличия слепого мешка формирует кардиальный сфинктер — *m. sphincter cardiae*, состоящий из двух мышечных петель. Одна из них образована внутренним круговым слоем волокон, начинающихся от вершины слепого мешка и охватывающих кардия со стороны малой кривизны желудка; другая петля образована внутренним косым слоем волокон, которые охватывают пищевод со стороны большой кривизны желудка и следуют на его малую кривизну. Таким образом, чем больше наполняется желудок, тем сильнее мышечные петли сжимают кардиальное отверстие. Поэтому у лошади рвота становится невозможной.

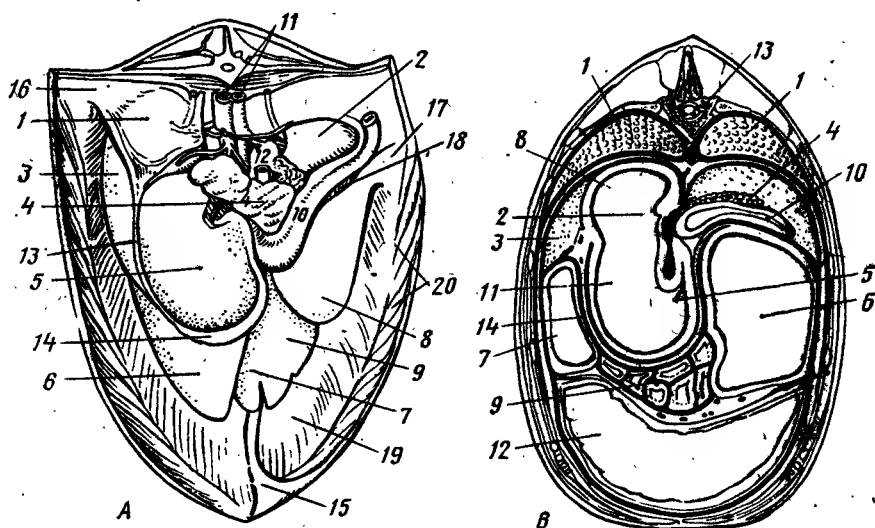


Рис. 138. Топография желудка и печени лошади (по П. Попеско):

А — вид сзади; 1 — левая почка; 2 — правая почка; 3 — селезенка; 4 — поджелудочная железа; 5 — желудок; 6—9 — печень; 6 — левая латеральная доля; 7 — левая медиальная доля; 8 — правая доля; 9 — квадратная доля; 10 — двенадцатиперстная кишка; 11 — аорта и каудальная полая вена; 12 — воротная вена; 13 — желудочно-селезеночная связка; 14 — большой сальник; 15 — серповидная и круглая связки; 16 — печеночнодиафрагмальная связка; 17 — правая треугольная связка; 18 — сальниковое отверстие; 19 — диафрагма; 20 — реберная дуга; В — разрез туловища лошади в плоскости 14-го грудного позвонка; 1 — диафрагмальные участки легких; 2 — вход в желудок; 3 — селезенка; 4 — поджелудочная железа; 5 — пилорус; 6 — правое дорсальное положение ободочной кишки; 7 — левое дорсальное положение ободочной кишки; 8 — слепой мешок желудка; 9 — тощая кишка; 10 — двенадцатиперстная кишка; 11 — дно желудка; 12 — вентральное диафрагмальное положение (грудинная извилина) ободочной кишки; 13 — 14-й грудной позвонок; 14 — большой сальник

Большой сальник с большой кривизны желудка переходит на начало двенадцатиперстной кишки, с нее на правое дорсальное положение ободочной кишки и на ее поперечное колено, возвращается на дорсальное правое положение кишки, продолжается на поджелудочную железу, а с нее на слепой мешок желудка. Сальниковый мешок лежит между петлями кишок. Желудок почти всецело размещается в левом подреберье, а в область мечевидного хряща не заходит даже при сильном наполнении (рис. 138). Слепой мешок достигает уровня 14—15-го межреберного пространства.

Многокамерный желудок жвачных

Желудок жвачных состоит из *преджелудка* — *proventriculus*, разделенного на три камеры (рубец, сетка, книжка), и истинного желудка (сычуг). Из всех четырех камер сложного желудка у взрослых животных наибольшие размеры имеет *рубец*, который занимает всю левую половину брюшной полости и располагается от диафрагмы (уровень 6-го межреберья) до входа в полость таза.

Генетически, морфологически и функционально рубец объединяется вместе с сеткой в *рубцовосетковый отдел* — *ruminoreticulum*. Своей париетальной поверхностью — *facies parietalis* — рубец на всем протяжении прилежит к левой брюшной стенке, в то время как висцеральной — *facies visceralis* — к кишечнику. Дорсальным краем, или дорсальной кривизной — *curvatura dorsalis*, рубец прикреплен связками к диафрагме и поясничным мышцам, а вентральным краем, или вентральной кривизной — *curvatura ventralis*, обращен к вентральной стенке брюшной полости.

Сетка лежит непосредственно позади диафрагмы. На уровне 6—7-го межреберья она граничит с печенью и книжкой, а справа — с печенью и диафрагмой.

Книжка находится в правом подреберье и лежит между рубцом (слева) и печенью (справа), дорсокаудально от сетки, дорсально от сычуга и вентрально от печени. Сычуг находится в правом подреберье и частично в области мечевидного хряща, поднимается вдоль реберной дуги до 12-го реброхрящевого синхондроза и заворачивается несколько вперед. Пилорус достигает уровня 9—11-го ребра, справа прилежит к печени, слева и спереди — к рубцу, а сзади — к петлям кишечника.

У животных разных видов в строении желудка отмечаются характерные отличия, и поэтому при его описании основное внимание уделено желудку крупного рогатого скота.

Рубец — *rumen* (рис. 139) — самый крупный отдел желудка и второй по величине после сычуга у новорожденных. В рубце различают два *мешка* [дорсальный — *saccus dorsalis* (5) и вентральный — *saccus ventralis* (7)] между которыми с боков проходят правый и левый продольные *желоба* — *sulcus longitudinale dexter et sinister* (6), спереди и сзади — поперечные краниальные и каудальные желоба — *sulcus cranialis et caudalis* (2). Со стороны слизистой оболочки указанным желобам соответствуют *складки* — *pila longitudinalis dextra et sinistra*, *pila cranialis et caudalis*, которые обрамляют *внутрирубцовое отверстие* — *ostium intraruminale*.

На боковых поверхностях имеются правый и левый добавочные желоба — *sulcus accessorius dexter et sinister*, которым изнутри соответствуют правая и левая *добавочные складки* — *pila accessoria dextra et sinistra*, ограничивающие *островок рубца* — *insula ruminis*. Перпендикулярно к продольному тяжу на каудальном конце рубца проходят дорсальный и вентральный *венечные желоба* — *sulcus coronarius dorsalis et ventralis* (4, 4'), им внутри рубца соответствуют дорсальная и вентральная *венечные складки* — *pila coronaria dorsalis et ventralis*, отделяющие каудодорсальный и каудовентральный *слепые мешки* — *sacus cecus caudodorsalis* (3) et *caudoventralis* (1).

Краниальный конец рубца краниальным желобом и соответствующей

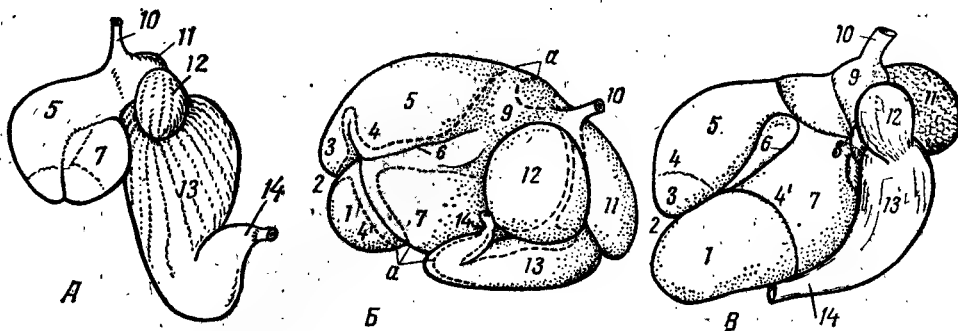


Рис. 139. Многокамерный желудок:

А — новорожденного теленка; Б — взрослой коровы (с правой стороны); В — овцы. 1 — saccus cecus caudoventralis; 2 — sulcus caudalis; 3 — saccus cecus caudodorsalis; 4, 4' — sulcus coronarius dorsalis et. ventralis; 5 — saccus dorsalis; 6 — sulcus longitudinalis dexter et sinister; 7 — saccus ventralis; 8 — sulcus cranialis; 9 — atrium ruminis; 10 — esophagus; 11 — reticulum; 12 — omasum; 13 — abomasum; 14 — pylorus; а — линия разреза серозной оболочки после удаления сосудов.

ему складкой подразделен на *преддверие рубца* — atrium ruminis (9), или краниальный мешок — saccus cranialis, в который вступает пищевод (10), и карманообразное углубление — recessus ventralis (рис. 142—4). От сетки преддверие рубца снаружи отделяется рубцово-сетковым желобом — sulcus ruminoreticularis, а изнутри — соответствующей складкой — pila ruminoreticularis (3'), которая ограничивает рубцово-сетковое отверстие — ostium ruminoreticulare.

Слизистая оболочка рубца кожистая, безжелезистая, темного цвета. На ней возвышаются различной формы и величины (до 10 см) *сосочки* — papillae ruminis, которые за счет наличия в них мышечных элементов обладают самостоятельной подвижностью. Сосочки содержат большое количество кровеносных и лимфатических сосудов, чем и обеспечивается их всасывательная функция.

Мышечная оболочка рубца образована двумя пластами пучков гладких мышечных волокон (рис. 140). В наружном пласте мышечные пучки имеют продольное направление. Начинаясь от пищевода, они спиралеобразно в виде восьмерки охватывают весь рубец и вновь достигают пищеводного отверстия.

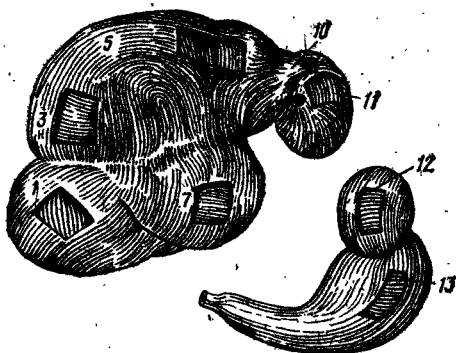


Рис. 140. Мышечная оболочка многокамерного желудка овцы (глубокий слой показан в отдельных участках):

1 — saccus cecus caudoventralis; 3 — saccus cecus caudodorsalis; 5 — saccus dorsalis; 7 — saccus ventralis; 10 — esophagus; 11 — reticulum; 12 — omasum; 13 — abomasum.

В глубоком пласте пучки идут циркулярно. В области складок мышечная оболочка утолщена.

Серозная оболочка рубца в области продольных борозд переходит в большой сальник. Вентральный мешок рубца располагается в полости сальниковой сумки.

У мелких жвачных вентральный слепой мешок выступает кзади за пределы дорсального слепого мешка. Левая продольная борозда теряется в дорсальном рубцовом мешке.

Сетка — reticulum (рис. 139—11) — шарообразной формы, меньше книжки и служит продолжением преддверия рубца. Она лежит впереди рубца, отделяясь от него снаружи бороздой, а изнутри рубцово-сетковой складкой. С рубцом сетка сообщается через большое рубцово-сетковое отверстие,

а с книжкой — щелевидным, *сетковокнижковым отверстием* — *ostium reticuloomasicum* (рис. 141—7). На сетке различают *диафрагмальную* (*facies diaphragmaticum*) и *висцеральную* (*facies visceralis*) поверхности и одну *кривизну* — *curvatura reticuli*, являющуюся продолжением дорсальной кривизны рубца. От пищевода к входу в книжку стенка сетки утолщена — *основание сетки* — *basis omasi*, где проходит *желоб сетки* — *sulcus reticuli* (А и Б); в нем различают *дно* — *fundus sulci reticuli* (4), *правую и левую губы* — *labium dextrum* (6) et *sinistrum* (5), представляющие собой валикообразные утолщенные складки стенки сетки. Основу губ желоба составляют тяжи из продольной мускулатуры, а основу дна желоба (под слизистой оболочкой) — из поперечной мускулатуры. Губы желоба начинаются вокруг устья пищевода; левая губа мощнее и у входа в книжку огибает конец правой губы. Желоб сетки на пути от пищевода к книжке перекручивается спиралевидно, в результате чего конец пищевода, являющийся началом желоба, обращен каудально, средняя часть желоба — влево (в рубец), а конец желоба — вперед (в сетку); таким образом правая губа у входа в книжку становится левой. При сокращении продольной мускулатуры желоба сетки последний несколько укорачивается, выход из пищевода сближается со входом в книжку, одновременно сближаются губы и желоб превращается в канал. При расслаблении продольной мускулатуры и сокращении поперечной желоб растягивается и расширяется.

Слизистая оболочка сетки кожистая, безжелезистая, покрыта мелкими ороговевшими сосочками и собрана в нерасправляющиеся, но подвижные складки, которые формируют 5 (4—6)-угольные *ячейки сетки* — *cellulae reticuli*, придающие сетке ячеистый, «сетчатый» вид. Ячейки узкие, не глубокие и ограничены *гребешками сетки* — *cristae reticuli*.

На дне ячеек сетки выступают низкие складки. К желобу сетки и ближе к рубцу гребешки сетки становятся ниже и постепенно распадаются на отдельные *сосочки* — *papillae reticuli*, типичные для рубца. У входа в книжку

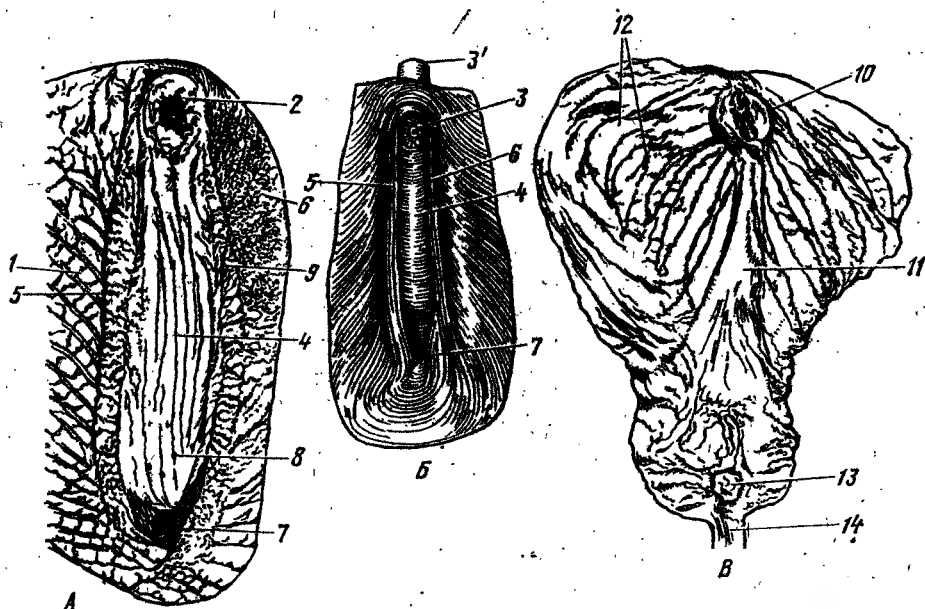


Рис. 141. Строение многокамерного желудка:

А — желоб сетки; Б — мускулатура желоба; Б' — сычуг на разрезе; 1 — *cellulae reticuli*; 2 — *ostium cardiacum*; 3 — *esophagus*; 4 — *sulcus reticuli*; 5 — *labium sinistrum*; 6 — *labium dextrum*; 7 — *ostium reticuloomasicum*; 8 — *papillae unguiculiformes*; 9 — *papillae reticuli*; 10 — *vela abomasica*; 11 — *curvatura minor*; 12 — *pticae spirales abomasi*; 13 — подушка сфинктера; 14 — *duodenum*.

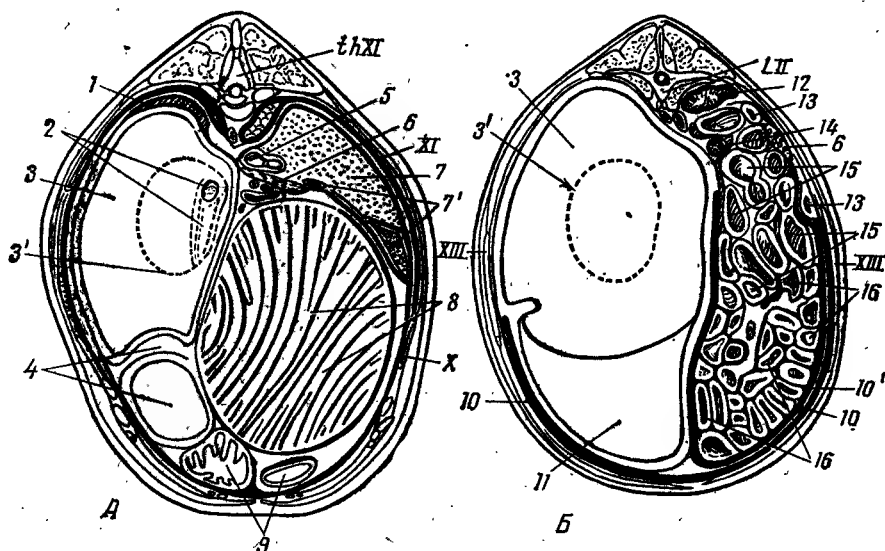


Рис. 142. Топография желудка и кишечника коровы (по П. Попеско):
 А — поперечный разрез туловища в плоскости 11-го грудного позвонка; Б — поперечный разрез туловища в плоскости 2-го поясничного позвонка; 1 — селезенка; 2 — отверстие пищевода и желоб сетки; 3 — преддверие рубца; 3' — рубцовосетковая складка; 4 — краниальная складка и рубцовое углубление; 5 — каудальная полая вена; 6 — поджелудочная железа; 7 — печень; 7' — воротная вена и желчный пузырь; 8 — книжка; 9 — сычуг; 10 — наружный и 10' — внутренний листки большого сальника; 11 — вентральный мешок; 12 — правая почка; 13 — двенадцатиперстная кишка; 14 — левая почка; 15 — ободочная кишка; 16 — тощая кишка; X, XI, XIII — ребра, Th XI — грудной 11-й позвонок; LII — поясничный 2-й позвонок.

ку у крупного рогатого скота отдельные сосочки ороговевают и приобретают вид длинных *когтевидных* образований — *papillae unguiculiformes*, которые препятствуют поступлению в книжку крупных частиц пищевых масс.

Мышечная оболочка сетки состоит из наружного (поперечного) и внутреннего (продольного) слоев. Последний идет почти параллельно желобу сетки. Дно желоба сетки образовано внутри поперечным слоем гладких мышечных пучков, а снаружи — продольным слоем, происходящим из поперечнополосатой мускулатуры пищевода. Серозная оболочка переходит на сетку с соседних отделов желудка.

У мелких жвачных сетка эллипсоидной формы и крупнее книжки. Ячей широкие, но мелкие и более резко отграничены от сосочков рубца.

Книжка — *omasum* (рис. 140—12) — имеет форму сжатого с боков шара, располагается между сеткой и сычугом и дорсально от обеих, отделяясь от них *шейкой* — *collum omasi* (рис. 142). На книжке различают *париетальную* и *висцеральную поверхности* и дорсальную *кривизну* — *curvatura omasi*. Книжка сообщается с сеткой сетковокнижковым (*ostium reticuloomasicum*), а с сычугом — книжкосычуговым (*ostium omasoabomasicum*) отверстиями, которые соединены между собой желобом книжки — *sulcus omasi*, являющимся одновременно и основанием, или дном, книжки — *basis omasi*.

Слизистая оболочка книжки образует широкие складки в виде *листочков* — *laminae omasi*, начинающихся вдоль кривизны книжки и свободными краями опускающихся в ее полость. Вместе с основанием они образуют канал книжки — *canalis omasi*, который продолжается в книжкосычуговой желоб — *sulcus omasoabomasicum* — и составляет вентральный край книжкосычугового отверстия.

На поверхности листочков располагается большое число *сосочков* — *papillae omasi*, придающих слизистой шероховатый вид. Листочки подраз-

деляются на большие (12—14 шт.), средние (между большими), малые (между большими и средними) и, наконец, самые малые (на дне межлисточковых ниш — *recessus interlaminares*). Общая площадь слизистой оболочки книжки достигает 7 м² (и более), что обуславливает ее высокую всасывательную способность и участие в активном ионном обмене. С последним связаны снижение pH среды, повышение кислотности ее содержимого и угнетение брожительных процессов, свойственных для рубца и сетки (А. Я. Рябиков, 1981).

Мышечная оболочка книжки состоит из наружного (продольного) и внутреннего (поперечного) слоев мышечных пучков. Последний в отверстии книжки и сычуга образует сфинктер. С поверхности книжка покрыта серозной оболочкой.

У мелких жвачных книжка меньше сетки. Количество больших листочков: у овец — 9—10, у козы — 10—11. Самые малые листочки у козы отсутствуют.

Сычуг — *abomasus* (рис. 140—13) — имеет грушевидную форму. У взрослых животных он второй по величине после рубца, а у новорожденных — самый большой отдел. На нем различают париетальную и висцеральную поверхности, большую и малую кривизны, тело и дно сычуга — *corpus et fundus abomasi*. Расширенный конец сычуга обращен краиниально (к книжке), а суженный, или пилорический, — каудально, который загибается дорсально и переходит в двенадцатиперстную кишку. Сфинктер пилоруса — *sphincter pylori* — образует со стороны малой кривизны утолщение, или подушку — *torus pyloricus*.

Слизистая оболочка сычуга покрыта цилиндрическим эпителием, гладкая, мягкая, бледно-красного цвета, собрана в 12—16 спирально идущих складок — *plicae spirales abomasi*, которые в книжкосычуговом отверстии образуют две складки, или *паруса сычуга* — *vela abomasica*, препятствующие возвращению содержимого сычуга в полость книжки. В слизистой оболочке различают три области желез, из них фундальные занимают большую часть тела сычуга. У овец в сычуге 13—15 спиральных складок, а у коз — 16—17.

Мышечная оболочка сычуга представлена наружным (продольным) и внутренним (круговым) слоями мышечных пучков. Последний мощнее в дистальной половине сычуга. Сычуг снаружи покрыт серозной оболочкой.

Большой сальник прикрепляется на левой и правой продольных бороздах рубца, на большой кривизне сычуга и на двенадцатиперстной кишке. Вентральный мешок рубца находится в полости сальника, который покрывает кишечник справа и отделяет его от правой брюшной стенки (рис. 142—Б).

ТОНКАЯ КИШКА

Средняя, или тонкая, кишка — *intestinum tenue* — простирается от пилоруса желудка до слепой кишки. По своему положению она подразделяется на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную.

В тонкой кишке заканчивается переваривание пищи, что обеспечивается многочисленными пищеварительными железами, выделяющими ферменты. Кроме того, в самое начало двенадцатиперстной кишки открываются своими протоками две крупные застенные железы — печень и поджелудочная железа.

В тонком отделе кишечника всасывание питательных веществ, образовавшихся в результате пищеварения, осуществляется слизистой оболочкой, которая выстлана специальным каемчатым эпителием. Для всасывания требуется обширная площадь, которая достигается значительной длиной тонкой кишки, складчатостью ее слизистой оболочки и наличием большого числа кишечных ворсинок. Так, у человека поверхность кишечной трубки равна 8 м², площадь слизистой оболочки после расправления складок — 13 м²,

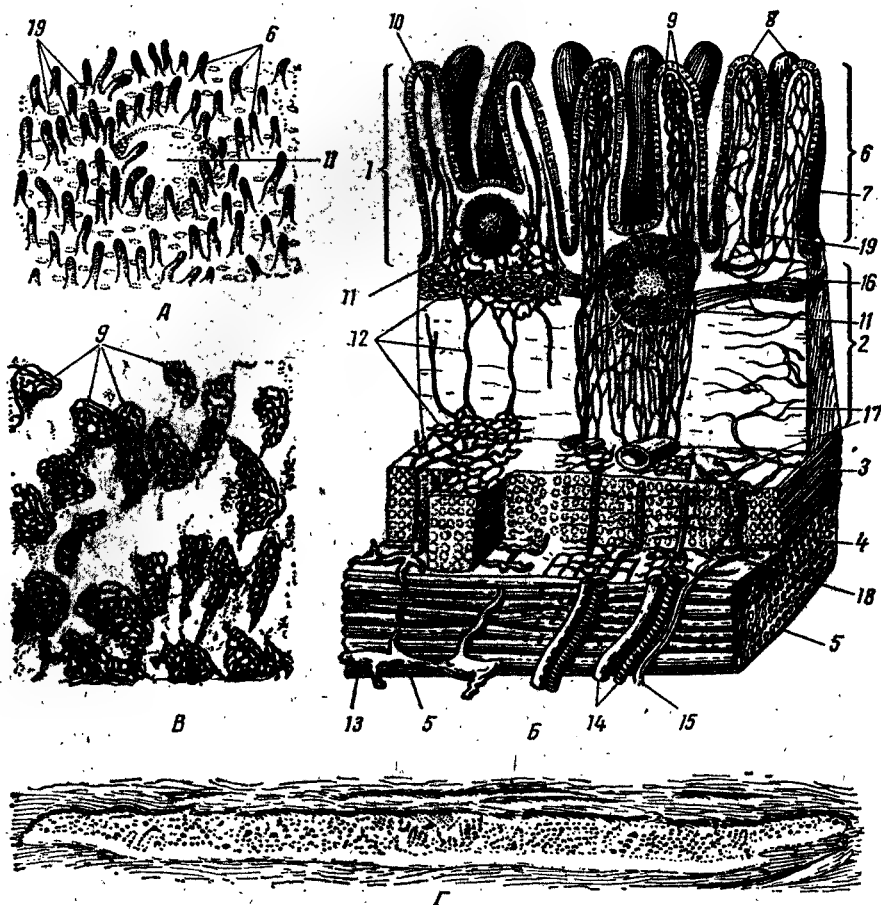


Рис. 143. Строение кишечной стенки:

А — ворсинки; Б — продольный разрез кишечной стенки; В — ворсинки с инъецированными кровеносными сосудами; Г — агрегатный лимфоузел крупного рогатого скота и Д — лошади; 1 — tunica mucosa; 2 — tela submucosa; 3 — tunica muscularis (stratum circulare); 4 — tunica muscularis (stratum longitudinale); 5 — tunica serosa; 6 — villi intestinales; 7 — epithelium mucosae; 8 — plexus nervorum; 9 — plexus vasculosus; 10 — sinus lymphaticum; 11 — lymphonoduli solitarii; 12 — plexus lymphaticus; 13 — plexus lymphaticus subserosus; 14 — a. et v. intestinales; 15 — n. intestinales; 16 — lamina muscularis mucosae; 17 — plexus nervorum submucosus; 18 — plexus nervorum intermuscularis; 19 — gl. intestinales.

а поверхность эпителиального покрова слизистой оболочки после расправления ворсинок — 26 м². Наибольшая длина тонкого кишечника у травоядных животных; у них пища состоит из труднопереваримого корма, содержащего в основном клетчатку.

В кишечнике происходит биологическое обеззараживание содержимого, которое достигается тем, что в слизистой оболочке заложено большое количество одиночных лимфатических узелков и их скоплений, построенных из ретикулярной ткани.

Стенка кишки обильно снабжена кровеносными и лимфатическими сосудами, а также нервными сплетениями. Характер ветвления внутри-

стенных артерий у травоядных и хищных животных имеет видовые различия.

Слизистая оболочка — *tunica mucosa* — тонкой кишки бархатистая; это свойство ей придают *ворсинки* — *villi intestinales*, покрывающие в количестве до 15—20 каждый ее квадратный миллиметр (у лошади) (рис. 143). Ворсинки типичны только для птиц и млекопитающих, у которых они представляют собой выросты слизистой оболочки, содержащие кровеносные сосуды, центральный лимфатический синус и гладкие мышечные волокна.

Железы слизистой оболочки весьма многочисленны: одни из них — одноклеточные, или слизистые, другие — многоклеточные трубчатые, или пищеварительные; и те, и другие видны только под микроскопом. Различают железы общекишечные (*gll. intestinales*) и дуоденальные (*gll. duodenales*). Последние заложены в подслизистой оболочке и только в самом начале тонкой кишки.

Одиночные лимфатические узелки — *limphnoduli solitarii* — находятся в виде небольших углублений между ворсинками и лучше заметны на препаратах после набухания слизистой оболочки в воде. Лимфатические (пейеровы) бляшки, или агрегатные лимфоузлы — *limphnoduli aggregati*, располагаются в стенке кишки на стороне, противоположной прикреплению брыжейки. У разных животных форма, количество и величина их различны. Лимфатические скопления представляют собой ясно очерченные участки слизистой оболочки с большим количеством ямок.

Мышечная оболочка — *tunica muscularis* — образована двумя пластами пучков гладких мышечных волокон. Наружный пласт — из продольных пучков волокон, внутренний — из циркулярных (спиральных) пучков, несколько более толстый.

Серозная оболочка — *tunica serosa* — переходит на кишку с брыжейки, на которой подвешена вся тонкая кишка.

Двенадцатиперстная кишка — *duodenum* — выходит из желудка, висит на сравнительно короткой брыжейке, между листками которой заключена поджелудочная железа (рис. 144). У всех животных она находится в правом подреберье, лишь своим дистальным концом выступает в почечную область, где поворачивает справа налево и получает уже название тощей кишки. В начало двенадцатиперстной кишки открывается проток печени, а вместе с ним и главный проток поджелудочной железы, образуя то более, то менее ясно выраженный большой сосок двенадцатиперстной кишки — *papilla duodeni major*. Часто несколько дистальнее можно обнаружить малый сосок двенадцатиперстной кишки — *papilla duodeni minor*, в котором открывается добавочная поджелудочная железа.

Тощая кишка — *jejunum* — висит на длинной брыжейке и образует множество *кишечных петель* — *ansae intestinales*. Она начинается из двенадцатиперстной кишки после появления в левой половине брюшной полости. Тощая кишка без четкой границы переходит в подвздошную кишку.

Подвздошная кишка — *ileum* — у животных самая короткая часть тонкой кишки, которая соединяется связкой со слепой кишкой — *plica ileocecalis*. При впадении в толстую кишку она образует сфинктер — *m. sphincter ilei*, составляющий основу ее соска — *papilla ilealis*, имеющего

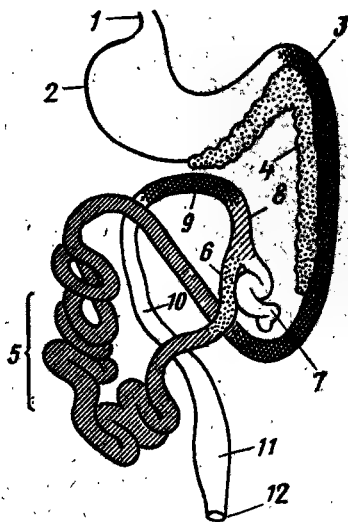


Рис. 144. Схема подразделения кишечника собаки на отделы (вид с дорсальной поверхности):

1 — esophagus; 2 — ventriculus; 3 — duodenum; 4 — pancreas; 5 — jejunum; 6 — ileum; 7 — cecum; 8 — colon ascendens; 9 — colon transversum; 10 — colon descendens; 11 — ampulla recti; 12 — anus.

отверстие — *ostium ilealis* — и уздечку соска — *frenulum papillae ilealis*.

Особенности. У собаки двенадцатиперстная кишка висит на длинной брыжейке, довольно подвижна. Как *нисходящая часть* — *pars descendens* — она проходит в правом подреберье и правом подвздохе до входа в таз. В области предпоследнего поясничного позвонка кишка поворачивает налево, огibaет слепую кишку и начало ободочной и как *восходящая часть* — *pars ascendens* — направляется правее левой почки краниально, почти достигает кардиа желудка и переходит в тощую кишку. Желчный проток вместе с протоком поджелудочной железы открывается на расстоянии 3—8 см от пилоруса.

Тощая кишка длиной 2—7 м, формирует множество петель. Лимфатические бляшки округлой и овальной формы в количестве 11—25, имеют длину 7—85 мм и ширину 4—15 мм.

Подвздошная кишка впадает соском в толстую кишку на границе слепой и ободочной кишок, на уровне 1—2-го поясничного позвонка.

У свиньи двенадцатиперстная кишка длиной до 40—80 см, идет в правом подреберье по печени дорсокаудально; у каудального конца печени прикрепляется связкой к ободочной кишке и далее направляется краниально вдоль медиального края левой почки, рядом со своим начальным отделом; по возвращении в правое подреберье переходит в тощую кишку. Желчный проток открывается на расстоянии 2—5 см от пилоруса, а проток поджелудочной железы — на расстоянии 15—25 см.

Тощая кишка длиной до 15—20 м, образует множество кишечных петель, висящих на длинной брыжейке между конусом ободочной кишки с одной стороны и желудком и печенью — с другой. Лимфатические бляшки (их 6—38) лентовидные, длиной от 50 см до 3 м.

Подвздошная кишка входит втулкообразно в толстую кишку дорсокраниально и вправо, намечая границу между слепой и ободочной кишками.

У жвачных двенадцатиперстная кишка длиной до 90—120 см и диаметром до 5—7 см, начинается от сычуга в области вентральных концов 9—11-го ребра; направляется дорсокраниально, достигает печени и делает на ней краниальный изгиб — *flexura duodeni cranialis*. Далее кишка следует по печени дорсокаудально, проходит вентрально от правой почки до входа в таз, заворачивается медиально, образуя каудальную извилину — *flexura duodeni caudalis*, и снова продвигается вперед до краниального изгиба непосредственно под поясничной мускулатурой, с которой соединяется рыхлой клетчаткой. Конец двенадцатиперстной кишки образует около печени изгиб — *flexura duodenojejunalis* — и переходит в тощую кишку, имеет более длинную брыжейку. Желчный проток открывается на расстоянии 50—70 см дистально от пилоруса (у мелких жвачных — на расстоянии 25—40 см). Проток поджелудочной железы обособлен от печеночного и находится на 30—40 см дистальнее его (у мелких жвачных оба протока открываются вместе). *Papilla duodeni* небольшой.

Тощая кишка очень длинная, достигает 40 м у крупных и 30 м у мелких жвачных, диаметром у крупных жвачных до 5—6 см и до 2 см у мелких. Петли кишки висят на сравнительно короткой брыжейке и формируют гирлянду вокруг ободочной кишки. Гирлянда начинается от конца двенадцатиперстной кишки на уровне последнего ребра, касается печени и поджелудочной железы, а каудально достигает входа в таз. Тонкая кишка располагается всецело в правой половине брюшной полости. Лимфатические бляшки лентообразные, длиной от 1 до 52 см у крупных и 0,7—27 см у мелких жвачных. У молодых животных они бывают длиной до 2—3 м. Слизистая оболочка образует нерасправляющиеся поперечные складки. Подвздошная кишка располагается между слепой кишкой и концевой извилиной ободочной кишки, входит в толстую кишку сзади и справа — вперед и влево на уровне 4-го поясничного позвонка. Ее отверстие — *ostium ileale* — определяет границу между слепой и ободочной кишкой.

У лошади двенадцатиперстная кишка длиной до 1 м. По выходе из желудка она расширяется в *antrum duodeni*, затем образует на печени в вентральном направлении подковообразную краниальную извилину, охватывающую тело поджелудочной железы. Этот участок кишки называется также *pars descendens*. Затем по правой доле печени кишка поднимается к правой почке как *pars ascendens*. Позади почки, в сегментальной плоскости 2—3-го поясничного позвонка, двенадцатиперстная кишка поворачивает влево, образуя каудальный изгиб, и далее следует как *pars transversa* между корнями брыжейки с правой стороны на левую, где и переходит в тощую кишку. При наполнении пищевыми массами дорсальный изгиб может опускаться вентральнее свободных концов поперечнореберных отростков поясничных позвонков, между головкой слепой кишки и брюшной стенкой. Двенадцатиперстная кишка соединяется связками: 1) с печенью — *lig. hepatoduodenale* — эта связка переходит в малый сальник; 2) с почкой и слепой кишкой — *lig. renoscoduodenale* — эта связка продолжается в 3) поперечную связку — *lig. transversum duodeni*, прикрепляющую кишку к переднему корню брыжейки, и, наконец, 4) в *lig. duodenoocolicum*, соединяющую кишку с малой ободочной кишкой. Сосок двенадцатиперстной кишки находится на расстоянии 10—12 см от пилоруса. В глубине соска открываются печеночный и поджелудочный протоки, разделенные перегородкой. Устье добавочного протока поджелудочной железы встречается не всегда; оно большей частью находится несколько дистальнее дивертикула и на противоположной стороне кишки.

Петли тощей кишки висят на длинной брыжейке главным образом в подреберье, впереди слепой кишки, и заходят также в левую подвздошную область. Диаметр тощей кишки достигает 6—7 см, длина 19—30 м. Лимфатические агрегаты неправильной овальной формы, насчитывают их 51—263 (в среднем 100—200), длина 2—6 см и ширина 2—14 мм.

Подвздошная кишка длиной до 30 см, располагается в правом подвздохе. Она направляется слева направо в сторону малой кривизны слепой кишки, т. е. дорсокаудально.

ЗАСТЕННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Печень — *hepar* — самая крупная пищеварительная железа, сложно-трубчатого строения, красно-коричневой, то более темной, то более светлой окраски (в зависимости от кровонаполнения), довольно плотной консистенции, уплощенной выпукло-вогнутой формы. Функция печени очень разнообразная. Она выделяет желчь, необходимую для усиления действия ферментов сока поджелудочной железы и для омыления жирных кислот. Поэтому печень крупнее по размерам у хищных животных, пища которых богаче жиром, чем у травоядных. Эта функция обуславливает непосредственную связь печени (через проток) с самым началом двенадцатиперстной кишки.

Печень служит барьером для крови, оттекающей из желудочно-кишечного тракта: она обезвреживает вредные вещества, поступающие из кишечника, хранит в виде гликогена запасы углеводов, всосавшиеся из кишечной стенки, обезвреживает продукты белкового обмена, находящиеся в крови (синтезирует мочевины и мочевую кислоту). У плода печень является также мощным органом кроветворения — в этот период развития она занимает всю брюшную полость до таза. В соответствии с этим печень тесно связана в своем строении с кровеносными сосудами — через нее протекает вся кровь из желудка, кишечника и селезенки по мощной *воротной вене* — *v. portae*, распадающейся в печени на капиллярную венозную сеть. Венозные капилляры печени формируют крупные *печеночные вены* — *vv. hepaticae*, по которым измененная в своем составе кровь выносится из печени в *каудальную полую вену* — *v. cava caudalis*. Печень, наконец, одно из мощных депо кро-

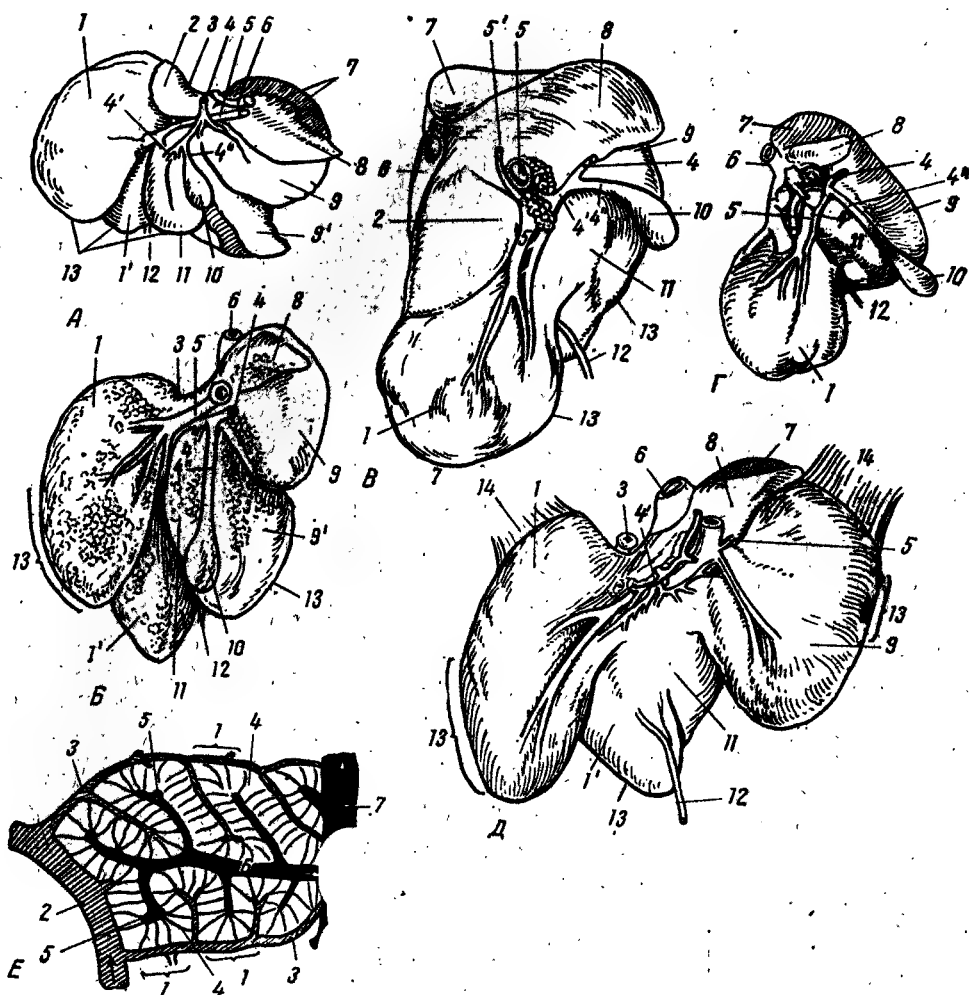


Рис. 145. Печень:

А — собаки; Б — свинья; В — коровы; Г — овцы; Д — лошади; 1 — lobus hepatis sinister lateralis et 1' — medialis; 2 — processus papillaris; 3 — incisura (impressio) esophagea; 4 — ductus choledochus; 4' — ductus hepaticus communis; 4'' — ductus cysticus; 5 — v. portae; 6 — v. cava caudalis; 7 — impressio renalis; 8 — proc. caudatus; 9 — lobus hepatis dexter lateralis; 9' — medialis; 10 — vesica fellea; 11 — lobus quadratus; 12 — lig. teres hepatis; 13 — margo ventralis; 14 — lig. triangulare dextrum; 14' — sinistrum; Е — строение печеночной доли; 1 — lobula hepatis; 2 — v. portae; 3 — v. interlobularis; 4 — venula afferens; 5 — v. centralis; 6 — v. sublobularis; 7 — v. hepatica.

ви, так как в ней может депонироваться до 20 % всего количества ее в организме.

Печень у взрослых животных лежит в плоскости общего центра тяжести тела, непосредственно позади диафрагмы. Ее передняя, диафрагмальная поверхность — *facies diaphragmatica* — выпуклая, а противоположная, висцеральная поверхность — *facies visceralis*, обращенная к желудку и кишечнику, — вогнутая (рис. 145). Дорсальный край (*margo dorsalis*) — тупой. По нему проходит, срастаясь с печенью, каудальная полая вена, собирающая кровь из печени. Влево от полой вены заметно пищеводное вдавление — *impressio esophagea*. Правый, левый и вентральный края — *margo dexter, sinister et ventralis* — острые. Печень по острому краю *междольевыми вырезками* — *incisura interlobularis* — разграничивается на доли. Основная

сагиттальная (срединная) вырезка делит печень на *правую и левую доли* — lobus hepatis dexter et sinister. По этой вырезке у плода проходит в печень пупочная вена, превращающаяся у взрослых животных в *круглую связку* — lig. teres. Продолжением этой связки на печени является *серповидная связка* — lig. falciforme hepatis, соединяющая печень с диафрагмой. На *задней поверхности правой доли* печени находится (исключая лошадь, северного оленя и верблюда) *желчный пузырь* — vesica fellae — с *пузырным протоком* — ductus cysticus. Желчный пузырь, а зачастую и особая вырезка отделяют от правой доли влево (к середине) квадратную долю — lobus quadratus.

Почти в центре висцеральной поверхности органа лежат *ворота печени* — porta hepatis, через которые в нее входит, косо справа налево, *воротная вена* — v. portae — и несколько дорсальнее — печеночная артерия.

Участок правой доли печени, лежащий дорсально от ворот печени, называется *хвостатой долей* — lobus caudatus, так как она обычно имеет ясно выраженный хвостатый отросток — proc. caudatus hepatis, направленный вправо и назад. Хвостатый отросток соприкасается (исключая печень свиньи) с правой почкой, формируя для нее почечное вдавление — impressio renalis. При сильном развитии печени правая и левая ее доли (каждая в отдельности) подразделяются еще на латеральные и медиальные доли — lobus dexter et sinister lateralis et medialis. Количество долей у разных животных неодинаково.

Печень удерживается в своем положении на диафрагме короткой поперечной, или венечной, связкой — lig. coronarium hepatis, которая справа и слева продолжается в правую и левую треугольные связки — lig. triangulare dextrum et sinistrum. В венечную связку включается и серповидная связка. Каудально печень соединена связками с правой почкой — lig. hepatorenale, с желудком — lig. hepatogastricum — и с двенадцатиперстной кишкой — lig. hepatoduodenale. Последние две связки образуют малый сальник.

Печень состоит из *печеночных долек* — lobuli hepatis, которые располагаются на ветвях печеночных вен, называемых *центральными венами* печеночных долек — vv. centrales. Концевые ветви воротной вены проникают между печеночными дольками и называются *междольковыми венами* — vv. interlobulares. Они переходят во *внутридольковые вены* — vv. intralobulares — через сеть внутридольковых капилляров. Величина печеночных долек у разных видов животных колеблется в поперечнике от 0,96 до 1,32 мм у собаки и до 1,38 мм у лошади и крупного рогатого скота. Поэтому макроскопически дольки едва различимы.

Мельчайшие желчные капилляры начинаются между клетками печеночных долек. Соединяясь, они образуют более крупные правый и левый печеночные *протоки* — ductus hepaticus dexter et sinister, которые, объединяясь вентральнее воротной вены, образуют *общий печеночный проток* — ductus hepaticus communis. По выходе из ворот печени он направляется к двенадцатиперстной кишке и, при наличии желчного пузыря, соединяется с пузырным протоком, после чего продолжается как *желчный проток* — ductus choledochus, впадающий в просвет двенадцатиперстной кишки. Взаимоотношения печеночных протоков с общим печеночным протоком, который иногда трудно выделить, и пузырным протоком отличаются значительными видовыми и индивидуальными особенностями (Л. Н. Овчинникова, 1980). Стенки желчного пузыря (и протока) состоят из слизистой, мышечной и серозной оболочек.

Иннервация — n. vagus.

Сосуды — a. hepatica, v. porta, vv. hepaticae.

Особенности. У собаки печень очень большая, с глубокими вырезками. Правая и левая доли разделены на латеральные и медиальные части. Квадратная доля резко обособлена. Хвостатая доля, помимо большого хвостатого отростка, имеет сильно развитый *сосцевидный отросток* — proc. pa-

pillaris — пирамидальной формы, располагающийся в полости малого сальника. Желчный проток открывается вместе с протоком поджелудочной железы на расстоянии 3—8 см от пилоруса. У кошки (как и у лошади) желчный и панкреатический протоки, соединяясь вместе, образуют *печеночнопанкреатическую ампулу* — *ampulla hepatopancreaticae*, в стенке которой имеется сфинктер — *m. sphincter ampullae hepatopancreaticae*. У собаки и лошади этот сфинктер имеется и вокруг конечной части желчного протока — *m. sphincter ductus choledochi*. Печень у собаки располагается в обоих подреберьях и в области мечевидного отростка, прилегая к брюшным стенкам. Из треугольных связок имеется только левая. Серповидная связка слабая. Относительная масса печени — 1,33—5,95 %, абсолютная 127—1350 г (в зависимости от породы).

У свиньи печень относительно большая. Левая и правая доли глубокими вырезками разделяются на латеральные и медиальные доли. Квадратная доля на висцеральной поверхности печени чаще всего треугольной формы. Хвостатый отросток выражен незначительно, с почкой не соединяется, поэтому отсутствует и почечное вдавление. Желчный проток открывается обособленно от протока поджелудочной железы на расстоянии 2—5 см от пилоруса. Печеночные дольки хорошо видны невооруженным глазом, так как они сами по себе крупные (до 1,57—2 мм) и четко разделены междольчатой соединительной тканью. Печень лежит большей частью в правом подреберье, достигая каудально линии позвоночного конца 14-го ребра, а в левом подреберье — уровня позвоночного конца 10-го ребра; вентрально в области мечевидного отростка касается брюшной стенки. Треугольная связка слабая. Относительная масса печени — 1,7 %, абсолютная — до 2,5 кг.

У жвачных печень размещается в правом подреберье от уровня 8-го межреберного пространства до позвоночного конца последнего ребра и даже выступает за пределы его каудального края. Вентральный край печени совпадает с линией прикрепления диафрагмы до 10-го ребра. Серповидная, иногда и круглая связки у взрослых животных отсутствуют. Относительная масса печени у быков составляет 1,04 %, у коров 1,1 %, у овец — 1,2 %; абсолютная масса у быков колеблется в пределах 4,5—10 кг, у коров — 3,4—9,2 кг, у овец — до 775 г.

Деление печени у жвачных на доли нечеткое. Квадратная доля обособлена одним желчным пузырем. Хвостатая доля, помимо хвостатого отростка, имеет еще слабо выраженный сосцевидный отросток, нависающий над воротами печени. Желчный пузырь грушевидной формы. Его дно выступает вентрально за край печени. Положение пузыря совпадает с плоскостью 10-го межреберного пространства. Желчный проток у крупных жвачных открывается в двенадцатиперстную кишку обособленно от протока поджелудочной железы на расстоянии 50—70 см от пилоруса, а у мелких жвачных — вместе с протоком поджелудочной железы на расстоянии 25—40 см. У крупных жвачных отдельные печеночные протоки могут открываться непосредственно в желчный пузырь — *ductus hepatocistici*.

У лошади нет желчного пузыря, но квадратная доля обособлена вырезкой. Левая доля разделена на латеральную и медиальную части, которые у разных особей могут иметь различное развитие. Печеночный проток короткий (4—5 см), впадает в двенадцатиперстную кишку в 10—12 см от пилоруса. Печень справа достигает уровня середины 16-го ребра, слева — области 7—12-го ребра, вентрально — нижней трети грудинных концов ребер. Относительная масса печени у взрослых составляет 1,2—1,5 % массы тела; абсолютная масса у молодых 5 кг, а у старых — 1,5—3,5 кг.

Поджелудочная железа — *pancreas* — относится к железам с двойной внешней и внутрисекреторной функцией и имеет дольчатое строение. Она выделяет сок в двенадцатиперстную кишку и своими ферментами способствует перевариванию пищи. Ее островковая часть выделяет гормоны непосредственно в кровь. Внешнесекреторная часть железы наиболее сильно

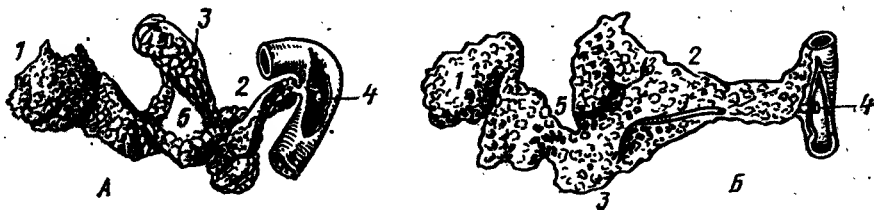


Рис. 146. Поджелудочная железа:

А — свиньи; Б — коровы; 1 — lobus pancreatis sinister; 2 — lobus pancreatis dexter; 3 — corpus pancreatis; 4 — ductus pancreaticus; 5 — anulus pancreatis.

развита и обуславливает внешний вид железы. Она состоит из альвеол, их выводных протоков. Инкреторная часть железы представлена мелкими эпителиальными клетками, образующими между альвеолами островки. Панкреас лежит в брыжейке двенадцатиперстной кишки, на печени, разделяется на правую, левую и среднюю доли, неодинаково развитые у разных животных. Проток поджелудочной железы — ductus pancreaticus — открывается в двенадцатиперстную кишку у одних животных вместе с желчным протоком, у других — самостоятельно. Иногда встречается добавочный проток — ductus pancreaticus accessorius, который всегда впадает в кишку самостоятельно (рис. 146).

Иннервация — п. vagus.

Сосуды — г. а. celiacae et а. mesentericus cranialis.

Особенности. У собаки железа длинная, узкая, красноватого цвета, имеет более объемистую левую долю — lobus pancreatis sinister, тело — corpus pancreatis — и правую долю — lobus pancreatis dexter, достигающую почек. Поджелудочный проток открывается вместе с желчным протоком. Иногда встречается добавочный проток. Относительная масса железы — 0,13—0,35 %, абсолютная — 13—108 г.

У свиньи железа серовато-желтой окраски. На ней различают тело, правую и левую доли. Через среднюю долю проходит воротная вена печени. Железа лежит под двумя последними грудными и двумя первыми поясничными позвонками. Проток один, открывается на 13—20 см дистальнее устья желчного протока. Относительная масса железы — 0,11—0,15 %, абсолютная — 110—150 г.

У рогатого скота железа располагается вдоль двенадцатиперстной кишки, от 12-го грудного до 2—4-го поясничного позвонка, под правой ножкой диафрагмы, частично на лабиринте ободочной кишки. Состоит из поперечной части (тело) и правой продольной доли, соединяющихся под углом в правой стороне. Единственный выводной проток открывается самостоятельно на расстоянии 30—40 см от желчного протока (у овец вместе с желчным протоком). Относительная масса — до 1,13 %, абсолютная — 350—500, у овец — 50—70 г.

У лошади на поджелудочной железе различают среднюю часть (тело), прилежащую к воротному изгибу двенадцатиперстной кишки, левую долю — длинную и узкую, достигающую слева слепого мешка желудка и соединяющуюся рыхлой клетчаткой с желудком, селезенкой и левой почкой, правую долю — самую толстую и широкую, достигающую ножек диафрагмы, правой почки, слепой и ободочной кишки, с которыми и соединяется рыхлой клетчаткой. Поджелудочный проток открывается вместе с печеночным. Иногда встречается добавочный проток. Цвет желтоватый. Относительная масса равна — 0,08 %, абсолютная — 250—350 г.

ТОЛСТАЯ КИШКА — INTESTINUM CRASSUM

Толстая кишка — *intestinum crassum* — состоит из слепой, ободочной и прямой кишок и заканчивается задним проходом — анусом. В ней происходит окончательное всасывание питательных веществ, поступивших из тонкой кишки. Ее слизистая оболочка покрыта каемчатым эпителием, но лишена ворсинок. Увеличение всасывающей поверхности в толстом кишечнике достигается ее удлинением, увеличением диаметра и наличием множества складок, особенно у травоядных. У последних в ней продолжаются и процессы переваривания, начатые в тонкой кишке.

Мышечная оболочка более развитая; увеличено количество слизистых одноклеточных и многоклеточных желез. При крупном диаметре кишки (лошадь, свинья) продольные пучки мышечных волокон концентрируются в тяжи, или *тении* — *teniae*. Между тениями кишечная стенка более тонкая (так как ее мышечный слой состоит из одних циркулярных пучков волокон), собрана в складки и образует карманы — *haustra*, вход в которые находится со стороны просвета кишки. Снаружи карманы разделены глу-

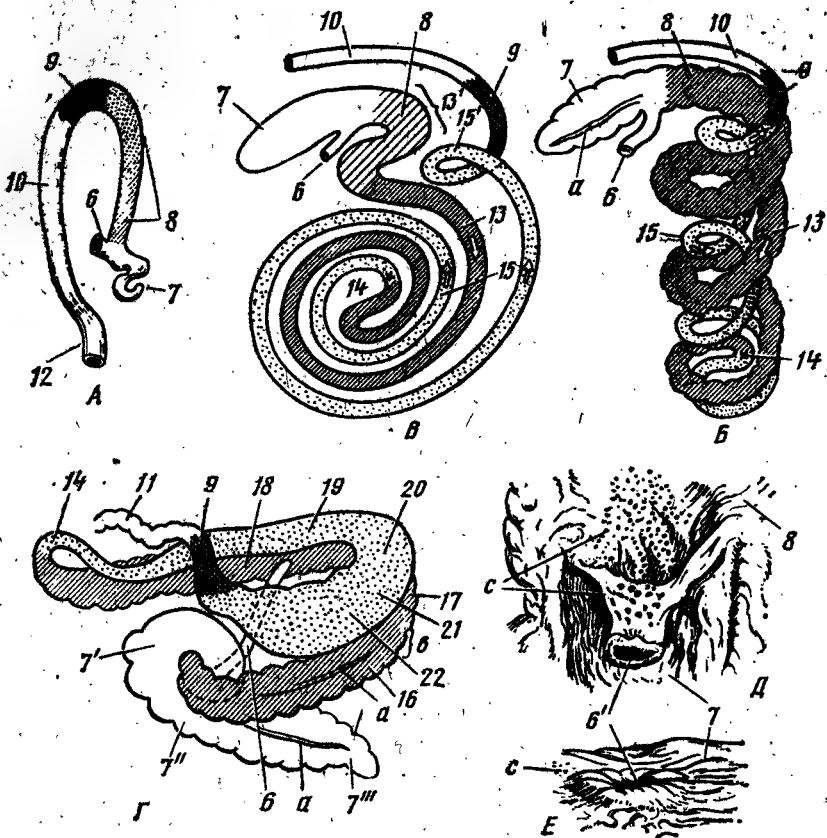


Рис. 147. Толстая кишка:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; Д — впадение подвздошной кишки в толстую у свиньи и Е — у коровы; 6 — *Caecum*; 6' — *papilla ilealis et ostium ileale*; 7 — *caecum*; 7' — *basis ceci*; 7'' — *corpus ceci*; 7''' — *apex ceci*; 8 — *colon ascendens*; 9 — *colon transversum*; 10 — *colon descendens*; 11 — *colon tenue*; 12 — *rectum*; 13 — *ansa spiralis (gyri centripetales)*; 13' — *ansa proximalis coli*; 14 — *flexura centralis*; 14' — *flexura pelvina*; 15 — *ansa spiralis (gyri centrifugales)*; 15' — *ansa distalis coli*; 16 — *colon ventrale dextrum*; 17 — *flexura sternalis (flexura diaphragmatica ventralis)*; 18 — *colon ventrale sinistrum*; 19 — *colon dorsale sinistrum*; 20 — *flexura diaphragmatica (dorsalis)*; 21 — *colon dorsale dextrum*; 22 — *ampulla coli*; а — *tenia*; в — *haustra coli et ceci*; с — *lymphonoduli aggregati*.

боками бороздами. В дистальных отделах толстой кишки формируются каловые массы.

Одиночные лимфатические узелки крупные и встречаются чаще, чем в тонкой кишке. Скоплений лимфатических узелков немного, и находятся они лишь в начальном отделе ободочной и слепой кишок.

Слепая кишка — сесум — представляет собой слепо оканчивающийся вырост начальной части толстой кишки. Границей слепой и ободочной кишок служит место впадения в толстую кишку подвздошной кишки, или *слепоободочное отверстие* — *ostium cecocolicum* (рис. 147).

Особенности. У собаки слепая кишка довольно длинная (около 20 см), образует 2—3 изгиба, подвешена на короткой брыжейке в области средних (2—4-го) поясничных позвонков вправо от срединной плоскости.

У свиньи слепая кишка короткая, толстая, конусовидная; имеет три тени и три ряда карманов — *haustra cecī*. Передний конец ее находится близ заднего конца правой почки, а верхушка направлена каудально и загнута вправо.

У рогатого скота слепая кишка цилиндрическая, до 30—70 см длиной, гладкостенная, крупного диаметра, лежит в дорсальной трети правой половины брюшной полости. Передний конец ее находится на уровне середины поясничного отдела, каудальным слепым концом она достигает входа в таз.

У лошади слепая кишка сильно развита, имеет своеобразную форму гигантской запятой. На ней различают: основание — *basis cecī* (7'), имеющее вид желудкообразного расширения с большой и малой кривизной — *curvatura cecī major et minor*, тело — *corpus cecī* (7") — и верхушку — *арех cecī* (7"). Впереди основания на дорсальной поверхности малой кривизны на теле располагаются два отверстия, из них более крупное служит началом ободочной кишки, или слепоободочное отверстие — *ostium cecocolicum*, образующее слепоободочную заслонку — *valva cecocolicum*, которое окружено сфинктером слепой кишки — *m. sphincter cecī*. Второе отверстие служит местом впадения подвздошной кишки — *ostium ileale*, окруженное сфинктером — *m. sphincter ilei* — и образующее сосочек — *papilla ilealis* с уздечкой сосочка — *frenulum papillae ilealis* (рис. 147—Д и Е).

В мышечной стенке слепой кишки проходят четыре тени — *tenia dorsalis, ventralis, medialis et lateralis*, между ними расправлены полулунные складки — *plicae semilunares cecī*, отгораживающие карманы слепой кишки — *haustra cecī*. Последние располагаются на дорсальной, вентральной и боковых сторонах тела и верхушки слепой кишки. На основании их нет.

Серозная оболочка с латеральной тени переходит на ободочную кишку, образуя *lig. cecocolicum*, а с дорсальной тени идет на подвздошную кишку, образуя *lig. iliocecale*.

Основание слепой кишки дорсально прилегает к поясничной мускулатуре, к правой почке и поджелудочной железе, с которыми соединяется рыхлой клетчаткой. Кзади слепая кишка простирается до входа в таз, а краниально граничит с печенью, достигая плоскости 13-го ребра; справа приближается к брюшной стенке, отделяясь от нее двенадцатиперстной кишкой (рис. 148). Тело слепой кишки опускается на вентральную брюшную стенку. Верхушка направлена краниально, но от мечевидного отростка отделяется вентральным диафрагмальным изгибом ободочной кишки.

Ободочная кишка — *colon* (8) — занимает средний отдел толстой кишки. Ход ее крайне разнообразен в ряду животных; длина наименьшая у хищных животных и максимальная у травоядных. У одних животных (северный олень) она может быть даже тоньше тонкой кишки, а у других достигает громадных размеров, например у лошади.

Наиболее примитивен ход ободочной кишки у собаки. По выходе из слепой кишки (после впадения подвздошной) ободочная кишка у собаки направляется сначала краниально как правое, или *восходящее колено* — *colon ascendens*, а затем, дойдя до правой почки, поворачивает влево (правый

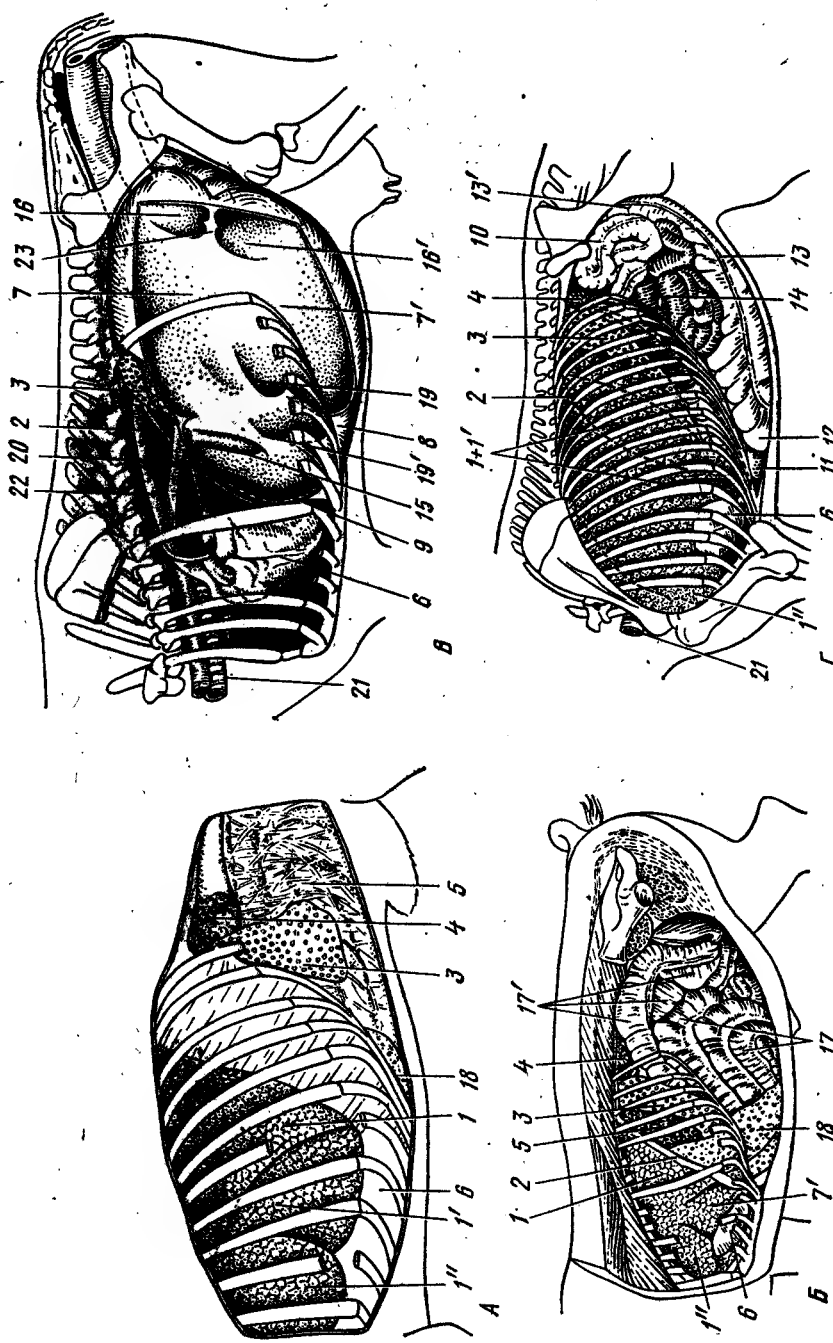


Рис. 148. Топография внутренних органов (вид слева):

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы (желудок вскрыт); Г — лошади; 1 — легкое (каудальная доля); 1' — каудальная часть краниальной доли, 1'' — краниальная часть краниальной доли; 2 — купол диафрагмы; 3 — селезенка; 4 — левая почка; 5 — салыник; 6 — сердце; 7 — дорсальный мешок; 7' — вентральный мешок рубца; 8 — сычуг; 9 — сетка; 10 — малая ободочная кишка (лошадь); 11 — диафрагмальная извилина (дорсальная часть ободочной кишки; 12 — грудная извилина (вентральная диафрагмальная часть ободочной кишки; 13 — левое вентральное положение ободочной кишки; 13' — ее тазовый изгиб; 14 — тощая кишка; 15 — сетчатый желудок; 16 — каудодорсальный слепой мешок; 16' — каудодовентральный слепой мешок; 17 — лабиринт ободочной кишки свиньи; 17' — слепая кишка; 18 — печень; 19 — краниальный и продольный тяж рубца; 19' — рубцовосетчатая складка; 20 — пищевод; 21 — трахея; 22 — аорта; 23 — каудальный тяж рубца.

изгиб — *flexura coli dextra*), образуя при этом короткое *поперечное колено* — *colon transversum*. Позади левой почки кишка загибается каудально (левый изгиб — *flexura sinistra*) и как *нисходящее*, или левое, *колено* ободочной кишки — *colon descendens* — идет в тазовую полость, где и переходит в прямую кишку. На всем пути ободочная кишка подвешена на короткой брыжейке. У других домашних животных восходящее колено ободочной кишки развито очень сильно. Оно прежде всего формирует длинную петлю, которая или складывается в виде подковы, как у лошади, или свертывается спирально, как у жвачных, или скручивается в штопорообразный конус, как у свиньи. Во всех случаях возникает типичный для каждого животного ход ободочной кишки. Нисходящее колено обычно короткое и идет прямолинейно, как в примитиве; лишь у лошади оно достигает большой длины и образует петли, вследствие чего и получает специальное название.

Особенности. У свиньи петля восходящего колена ободочной кишки, скручиваясь штопорообразно, образует конус; прикрепленный основанием к поясничной мускулатуре и правой почке; вершина конуса лежит свободно на брюшной стенке в пупочной области, а у более молодых (5—6 мес) в области мечевидного хряща. В целом конус занимает краниальные $\frac{2}{3}$ левой половины брюшной полости (А. Д. Малов, 1964). Ободочная кишка по выходе из слепой имеет небольшой диаметр, две тени, два ряда карманов и образует $3\frac{1}{2}$ центростремительных (центрипетальных) витка — *gyri centripetales* — по часовой стрелке, если смотреть на основание конуса. На вершине конуса кишка суживается, теряет тени, карманы, и, образовав центральный изгиб — *flexura centralis*, переходит в гладкостенные и сравнительно тонкие центробежные (центрифугальные) витки — *gyri centrifugalis*, располагающиеся внутри конуса. Последний виток, образовав дистальную петлю, — *ansa distalis coli* (соответствует поперечному колону ободочной кишки), поворачивает каудально и переходит в прямую кишку. Дистальная петля лежит рядом с двенадцатиперстной кишкой, достигает желудка и левой доли печени.

У жвачных петля восходящего колена ободочной кишки закручивается спирально в одной плоскости, формируя диск, который в целом размещается справа от рубца в дорсальной половине брюшной полости. В диске ободочной кишки различают: 1) начальную, или проксимальную, петлю — *ansa proximalis coli*; 2) спиральную петлю — *ansa spiralis coli* — и 3) концевую, или дистальную, петлю — *ansa distalis coli*. Начальная извилина, сохраняя диаметр слепой кишки, выходит из нее после впадения подвздошной кишки и направляется краниально до начала тощей кишки, затем круто поворачивает дорсально и назад; на левой стороне слепой кишки делает поворот вентрально и снова направляется вперед, при этом она суживается и на уровне 3-го поясничного позвонка переходит в лабиринт. В последнем у крупных жвачных насчитывают $1\frac{1}{2}$ —2, а у мелких жвачных — 3 спиральных центростремительных изгиба — *gyri centripetales* — по часовой стрелке, если смотреть на диск справа. В центре диска кишка образует центральный изгиб — *flexura centralis*, делает соответствующее количество центробежных оборотов — *gyri centrifugales* (против часовой стрелки), достигает начальной своей извилины и на уровне 1-го поясничного позвонка переходит в концевую, или дистальную, петлю — *ansa distalis coli*. Последняя лежит между началом ободочной и концом двенадцатиперстной кишки; она сначала направляется каудально, затем вперед и снова каудально и, наконец, без ясной границы продолжается в прямую кишку.

У лошади ободочная кишка очень сильно развита и разделяется на большую и малую ободочные кишки; первая соответствует восходящему колону примитивной ободочной кишки, а вторая — ее нисходящему колону.

Большая ободочная кишка — *crassum* — представляет собой громадную петлю, состоящую из двух полупетель, соединенных межободочной брыжейкой — *mesocolon*. Петля сложена подковообразно так, что вершина

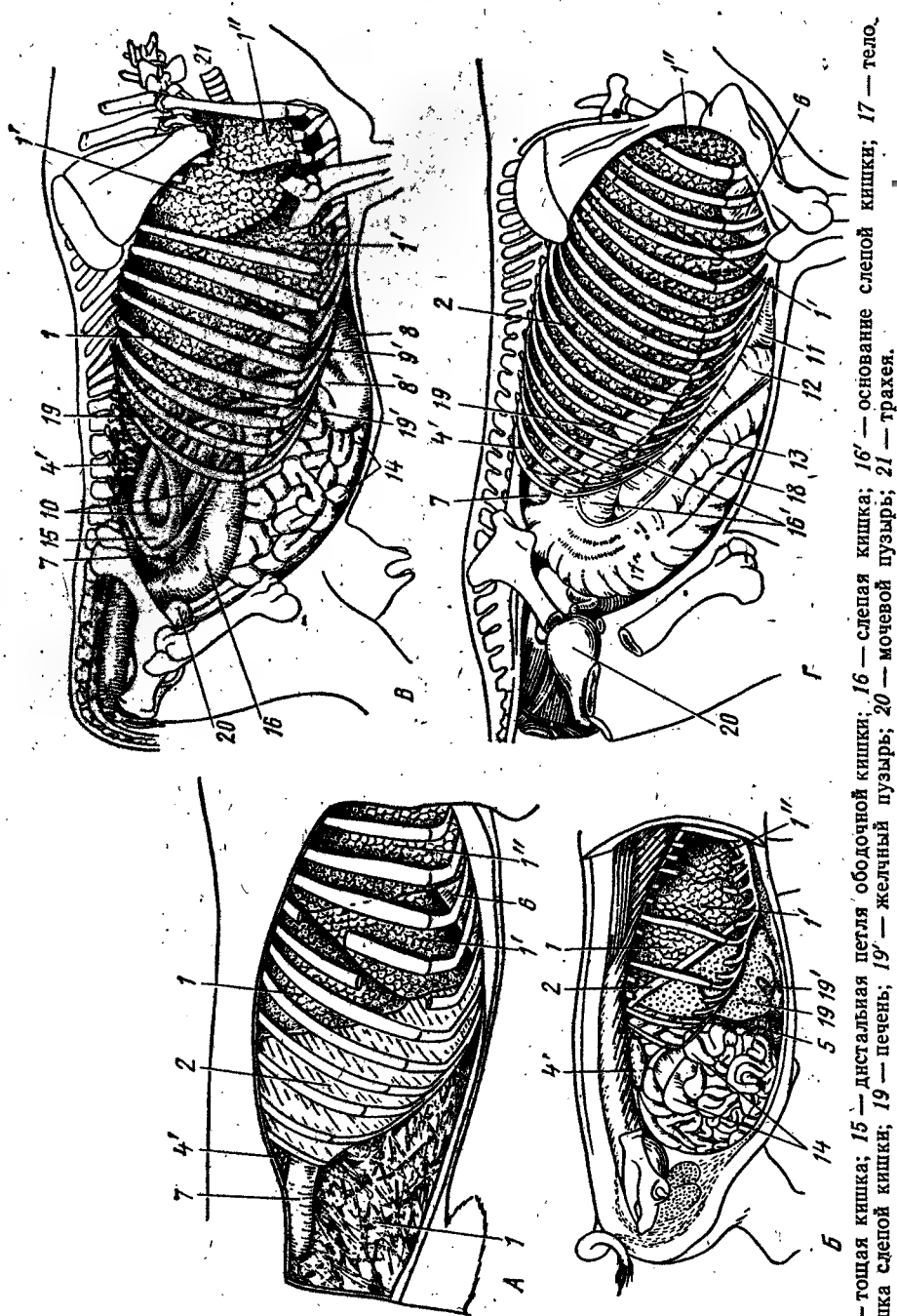


Рис. 149. Топография внутренних органов (вид справа):

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — легкое (каудальная доля), 1' — средняя доля; 1'' — краниальная доля; 2 — купол диафрагмы; 4' — правая почка; 5 — саленник; 6 — сердце; 7 — двенадцатиперстная кишка; 8 — сычуг; 8' — пилорус; 9' — кнжка; 10 — проксимальная петля ободочной кишки; 11 — диафрагмальная извилина ободочной кишки; 12 — грудная извилина ободочной кишки; 13 — правое ветральное положение ободочной кишки; 14 — тощая кишка; 15 — дистальная петля ободочной кишки; 16 — слепая кишка; 16' — основание слепой кишки; 17 — тело слепой кишки; 18 — верхушка слепой кишки; 19 — печень; 19' — желчный пузырь; 20 — мочевой пузырь; 21 — трахея.

ее (центральный изгиб) оказывается у входа в таз и притом с левой стороны (поэтому вершина петли называется тазовой извилиной — *flexura pelvina*), а середина подковообразного изгиба лежит позади диафрагмы, формируя два диафрагмальных колена — дорсальное и вентральное. Участки между тазовым изгибом и диафрагмальными коленами называются дорсальным и вентральным левыми положениями, а соответствующие участки подковообразного изгиба на правой стороне — также дорсальным и вентральным правыми положениями.

Ход большой ободочной кишки в целом таков. Она начинается от малой кривизны слепой кишки близ ее головки, направляется краниально как правое вентральное положение — *colon ventrale dextrum* (рис. 149), затем поворачивает справа налево как грудинный изгиб — *flexura sternalis*. По левой стороне брюшной стенки она снова следует каудально как левое вентральное положение — *colon ventrale sinistrum*. При входе в таз ободочная кишка заворачивается сама на себя в тазовом изгибе — *flexura pelvina* — и как дорсальное левое положение — *colon dorsale sinistrum* — идет краниально. Близ диафрагмы она образует диафрагмальный изгиб — *flexura diaphragmatica* — и по правой стороне снова возвращается каудально как правое дорсальное положение — *colon dorsale dextrum*. Впереди основания слепой кишки ободочная кишка поворачивает справа налево как *colon transversum* и впереди двенадцатиперстной кишки переходит в нисходящую ободочную или малую ободочную, кишку.

Вентральная полупетля большой ободочной кишки очень толстая, несет четыре тени — *teniae coli* — дорсальную, вентральную, две боковые и четыре ряда карманов — *haustra coli*. В области тазового изгиба кишка сильно суживается и теряет тени. Левое дорсальное положение лишь постепенно расширяется в краниальном направлении, достигая диаметра вентральной полупетли. Диафрагмальное колено также толстое и снабжено тенями и карманами. Правое дорсальное положение, постепенно увеличивая свой диаметр, формирует ампулу ободочной кишки — *ampulla coli*, но при этом теряет тени. Перед переходом в поперечное колено оно снова быстро и сильно суживается.

Нисходящая ободочная кишка — *colon descendens*, или малая ободочная кишка — *colon tenue* висит на длинной брыжейке, выходящей из каудального корня брыжейки. Она имеет только две тени и два ряда карманов, образуя петли, и помещается между правыми и левыми положениями большой ободочной кишки в центре брюшной полости, но может заходить и в тазовую полость.

Прямая кишка — *rectum* — относительно короткий концевой отдел толстой кишки; она является продолжением нисходящего колена ободочной кишки, подвешена в тазовой полости вентрально от крестцовой кости и под первыми хвостовыми позвонками заканчивается задним проходом (анусом).

Прямая кишка впереди ануса веретенообразно расширяется в *ампулу прямой кишки* — *ampulla recti*, которая слабо развита лишь у животных, выделяющих полужидкие каловые массы (у крупных жвачных). Серозная оболочка покрывает только переднюю половину прямой кишки — приблизительно до уровня последнего крестцового позвонка (у разных животных неодинаково), позади последнего уже начинается адвентиция. Слизистая собрана во множестве легко расправляемых складок.

Прямая кишка и анус прикрепляются мышцами и связками к первым хвостовым позвонкам и к тазу.

Прямокишечнохвостовая мышца — *m. rectococcygeus* — образована продольной мускулатурой прямой кишки, которая с ее вентральных и боковых стенок направляется справа и слева дорсокаудально к первым хвостовым позвонкам. Часть этих пучков остается на прямой кишке, формируя дорсальную прямокишечную мышечную петлю. Мышца тянет прямую кишку (и анус) назад при выделении кала.

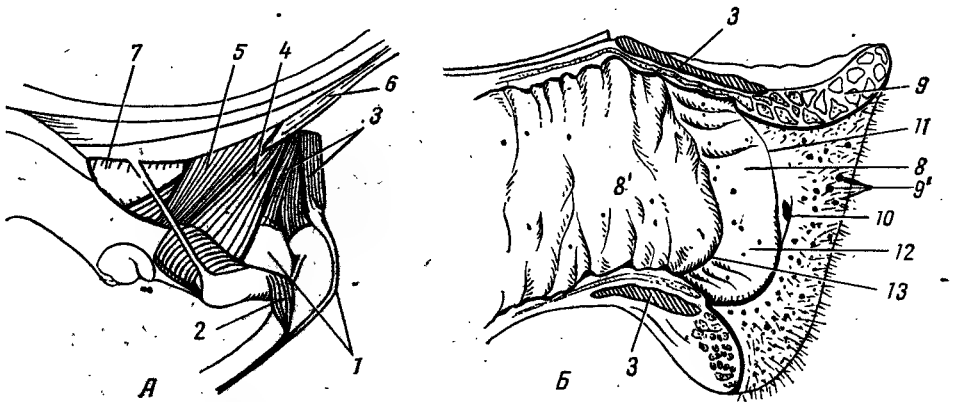


Рис. 150. Прямая кишка и анус:

А — область прямой кишки собаки; Б — продольный разрез ануса собаки; 1 — *canalis urogenitalis* et *m. retractor penis*; 2 — *m. ischiocavernosus*; 3 — *m. sphincter ani externi*; 4 — *m. levator ani*; 5 — *m. coccygeus*; 6 — *m. sacrocaudalis ventralis lateralis*; 7 — *rectum*; 8 — *tunica mucosa*; 9 — *gl. anales*; 10 — *sinus anales*; 11 — *linea cutanea*; 12 — *zona columnaris ani*; 13 — *linea anorectalis*.

Подниматель ануса — *m. levator ani* — начинается от седалищной ости, идет назад сбоку от прямой кишки и оканчивается в мышцах ануса. Функция — тянет анус вперед после выделения кала.

Подвешивающая связка ануса — *lig. suspensorium ani* — построена из гладкой мускулатуры; отходит от 2-го хвостового позвонка и охватывает петлеобразно анус с его вентральной поверхности. У самцов она переходит в *m. retractor penis*, а у самок оканчивается в половых губах. Вместе с прямокишечной дорсальной мышечной петлей помогает сфинктерам ануса.

Анальный канал — *canalis analis* — представляет собой конец прямой кишки, приспособленный для задержания каловых масс. Он образован кольцевидным кожно-мышечным валиком с заднепроходным, или анальным, отверстием (рис. 150). Кожа ануса, тонкая безволосая, богата потовыми и саловыми железами. Она заворачивается на внутреннюю поверхность ануса, образуя кожную зону — *zona cutanea*, далее переходит в слизистую оболочку промежуточной зоны — *zona intermedia*, выстланную плоским многослойным эпителием, лишенную желез и отделенную от кожной зоны анальнокожной линией — *linea apocutanea*, а от слизистой оболочки прямой кишки — аноректальной линией — *linea anorectalis*. На промежуточной зоне выделяется в виде прояска столбиковая зона — *zona columnaris ani* — с продольными складками, разделенными синусами.

В анусе два сфинктера: внутренний сфинктер — *m. sphincter ani internus* — из гладкой мускулатуры и наружный сфинктер ануса — *m. sphincter ani externus* — из поперечнополосатой мускулатуры, в которых оканчиваются подниматель ануса и анальная подвешивающая связка.

Иннервация — *p. pudendus. nn. pelvici*.

Сосуды — *a. mesenterica caudalis*, *a. rectalis*, *a. pudenda interna*.

Особенности. У собаки в кожной зоне ануса открываются многочисленные мелкие отверстия анальных желез — *gll. anales*. В околоанальном, или заднепроходном, синусе — *sinus paranal* (диаметром до 2 см) — содержатся паранальные железы — *gll. sinus paranal*, выделяющие темно-серую, неприятного запаха мажущуюся жидкость.

У свиньи анус находится под 3—4-м хвостовым позвонком.

У жвачных прямая кишка имеет несколько кольцевидных перетяжек. Столбиковая зона отсутствует.

У лошади анус выпячивается втулкообразно в каудальном направлении до 3—4 см. *Zona columnaris ani* отсутствует.

АППАРАТ ДЫХАНИЯ — APPARATUS RESPIRATORIUS

Аппарат дыхания обеспечивает обмен газов между внешней средой и кровью: кислород (O_2) из вдыхаемого воздуха поступает в кровь, а из последней выделяется углекислый газ (CO_2), который удаляется из организма с выдыхаемым воздухом. Процесс газообмена происходит в легких при участии респираторно-моторного аппарата; с его помощью осуществляется вентиляция легких, т. е. удаление из легких воздуха, насыщенного углекислым газом (выдох), и замена его свежей порцией внешнего воздуха (вдох).

Дыхательная система, кроме дыхательной функции, обеспечивает удаление из организма воды (в виде паров), некоторых газов, накапливающихся в организме, излишков тепла. Кроме того, органы дыхания выполняют функцию восприятия запахов (орган обоняния), воспроизведения звуков (гортань).

Морфологическое и функциональное состояние дыхательной системы оказывает большое влияние на жизнедеятельность всех важнейших систем организма, что учитывается как при проведении профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний животных, так и при оказании им необходимой лечебной помощи.

РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

В процессе исторического развития и преобразования органы дыхания находились в тесной зависимости от условий существования и типа дыхания. У животных, обитающих в условиях водной среды, возможно *диффузное* (одноклеточные и низшие многоклеточные организмы), а в условиях воздушной среды — *трахейное* (у беспозвоночных) и *легочное* (у позвоночных) дыхание. Из разновидностей может быть *кожный* тип дыхания (почвенные намертины, нематоды, личинки многих насекомых, безлегочные саламандры) и *кишечный* (у некоторых видов круглых червей и как дополнение к жаберному типу дыхания у некоторых видов рыб).

У хордовых параллельно с развитием органов ротоглотки происходит развитие и органов аппарата дыхания. При этом наблюдают разделение первичной ротовой полости на носовую и собственно ротовую (см. рис. 118), обособление глотки от полости рта и развитие жаберного аппарата с плавательным пузырем. Все эти органы затем или преобразуются (висцеральные дуги в органы ротовой полости, среднего уха и подъязычный аппарат), или редуцируются.

В онтогенезе органы дыхания развиваются в конце 4-й недели в результате выпячивания вентральной стенки энтодермальной трубки, вокруг которого из мезодермы возникают все остальные их составные элементы. Первоначально образуется эпителиальный бугорок за счет выпячивания вентральной стенки первичной кишки вблизи с последней жаберной полостью (на границе глотки с кишечной трубкой). Этот бугорок увеличивается в размерах и удлиняется в каудальном направлении, давая начало гортанно-трахеальной закладке. Последняя постепенно раздваивается, отделяется от пищевода продольным желобом и своим начальным участком смещается на уровень IV жаберной дуги. Дистальный парный конец, расширяясь, дает начало легким, бронхиальному дереву, а неразделившаяся начальная часть — трахее и гортани.

Развитие носа и носовой полости. У водных животных носовая полость представлена лишь обонятельными ямками (рис. 118—А, 2), располагающимися над входом в ротовую полость в специальных обонятельных капсулах и сообщающихся с окружающей средой входным и выходным отверстиями (1, 1'). Такое расположение носового канала не позволяло ак-

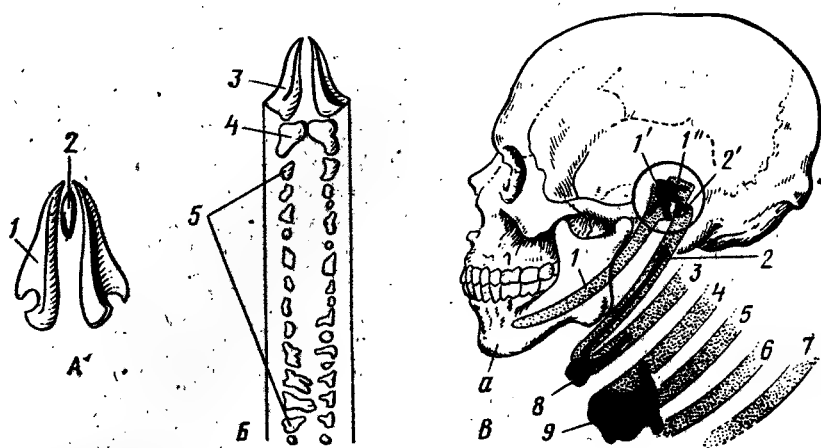


Рис. 151. Развитие хрящей гортани:

А — гортань хвостатой амфибии; Б — гортань сирены; В — преобразование жаберных дуг у млекопитающих (человека); 1 — латеральный хрящ; 2 — вход в гортань; 3 — черпаловидный хрящ; 4 — кольцевидный хрящ; 5 — трахеальные хрящи; В — жаберные дуги и их производные; 1 — челюстная дуга; 1' — молоточек; 2 — подъязычная дуга; 2' — стремечко; 3, 4, 5, 6, 7 — жаберные дуги; 8 — подъязычная кость; 9 — щитовидный хрящ; а — нижняя челюсть.

тивно анализировать состояние окружающей среды. Поэтому перемещение краниального отверстия в ротовую полость расширило его возможности для «втягивания» воды внутрь и более интенсивного раздражения обонятельного эпителия, заложенного в обонятельных ямочках. Последнее получает особенно важное значение в условиях воздушной среды, т. е. у наземных животных, дышащих легкими. У них носовая полость делится на обонятельную (верхняя) и дыхательную (нижняя) части. Такое подразделение привело к дальнейшему усложнению их строения. Выразилось это в расширении обонятельной части за счет складок слизистой оболочки, развития в них увлажняющих желез и сосудистых сплетений — для согревания вдыхаемого воздуха. Складки слизистой оболочки затем преобразуются в обонятельный лабиринт и носовые раковины. Разобщение носовой полости от ротовой в результате развития твердого и мягкого нёба привело к развитию вторичных хоан и разделению носовой полости на две симметричные половины.

В передней части ротовой полости имеется сообщение с носовой полостью за счет сохранившихся первичных хоан в виде носо-нёбного канала и обособления от обонятельного отдела сошничково-носового органа — *organon vomeronasale*. Последний хорошо развит у ящериц и змей, в то время как у высших рептилий (черепахи, крокодилы) и птиц он редуцирован. У многих млекопитающих сошничково-носовой орган развит хорошо в виде парной длинной трубочки, окруженной хрящевой капсулой и снабжаемой особой ветвью обонятельного нерва.

Хрящевой остов гортани развился из измененных остатков IV, V и VI висцеральных дуг (рис. 151). Первые парные боковые хрящи — *cartilagine lateralis* — появились у амфибии. В дальнейшем они слились в непарный **кольцевидный хрящ** — *cartilago cricoidea*, который у рептилий и у млекопитающих снабжен дорсальной пластинкой, сформировавшейся из остатков IV и V висцеральных дуг. От боковых хрящей отделились **черпаловидные хрящи** — *cartilago arytenoidea*, покрытые слизистой оболочкой, выполняющие функцию клапанов при входе в гортань и изолирующие ее во время проглатывания пищи. Каудально от кольцевидного хряща возникли хрящевые пластинки, из них сформировались хрящи трахеи и бронхов.

У млекопитающих к черпаловидным и кольцевидному хрящам добав-

ляются *щитовидный хрящ* — cartilago thyroidea, образующийся из остатков IV и V висцеральных дуг, и *надгортанный хрящ* — cartilago epiglottidis, развившийся в поперечной складке слизистой оболочки впереди входа в гортань. Последний вместе с черпаловидными хрящами обеспечивает надежность разобщения полости гортани от глотки при проглатывании пищи.

Мышцы гортани формируются из мезенхимы IV и V висцеральных дуг и поэтому иннервируются ветвями блуждающего и добавочного нервов.

Легкие, как основной орган газообмена, в филогенезе развиваются из специализированного парного плавательного пузыря, который у двудышащих рыб выполняет гидростатическую функцию и является резервуаром для скопления воздуха, используемого в качестве источника для дополнительного поступления кислорода в кровь. С переходом к воздушному дыханию он становится органом воздушного газообмена, т. е. легкими (рис. 152). Дальнейшее развитие легких связано с увеличением площади их дыхательной поверхности. По мере усложнения организации животного, начиная с рептилий, происходят снижение роли кожного дыхания и усиление легочного, что сопровождается формированием в легочной ткани сначала многочисленных альвеол, затем альвеолярных мешков и, наконец, главных и побочных бронхов с их разветвлениями. Одновременно с усложнением строения легких происходит и соответствующая перестройка в сосудах малого круга кровообращения, включая и строение самого сердца.

В эмбриогенезе легкие, закладываясь вместе с гортанью и трахеей в виде выпячивания вентральной стенки глоточного кармана, быстро растут в каудальном направлении и делятся на два стебля. Каждый стебель дает начало развитию основного бронха со всеми его разветвлениями.

Развивающиеся легкие врастают в правый и левый плевральные мешки по обе стороны от сердца. Мезенхима легочной закладки вместе с эпителиальными элементами развивающегося легкого расчленяется сначала на первичные, а затем на вторичные доли. Между малыми бронхами и альвеолами в соединительнотканной основе проходят нервы и сосуды, образующие вокруг последних густую капиллярную сеть. Из мезенхимы, концентрирующейся вокруг бронхов, постепенно формируются соединительнотканый остов, хрящи и мускулатура бронхиальных стенок. Завершение развития легких, как и остальных отделов аппарата дыхания, происходит в постнатальный период и завершается по достижении половой зрелости.

В дефинитивном состоянии аппарат дыхания представлен верхними и нижними воздухопроводящими путями и органом газообмена — легкими.

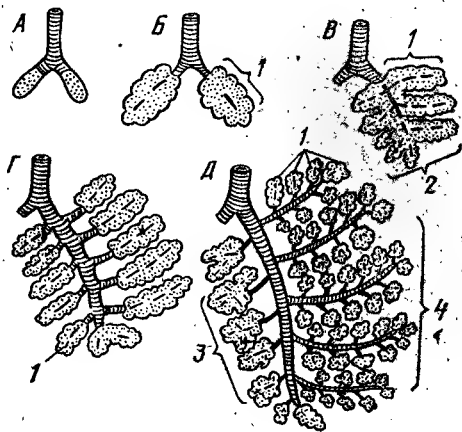


Рис. 152. Развитие легких:

А — яхотная стадия; Б — у амфибий; В — ящерицы; Г, Д — черепахи; 1 — ацинус; 2 — доля; 3 — дорсальные доли; 4 — вентральные доли.

НОС И НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ

Нос — nasus — начальный отдел дыхательных путей, приспособленный к обследованию вдыхаемого воздуха на запахи, его обогреванию, увлажнению и очищению от загрязнения. Нос принимает участие также в звукообразовании. У животных нос и рот вместе составляют передний отдел головы.

Нос содержит парную носовую полость — cavum nasi, входом в ко-

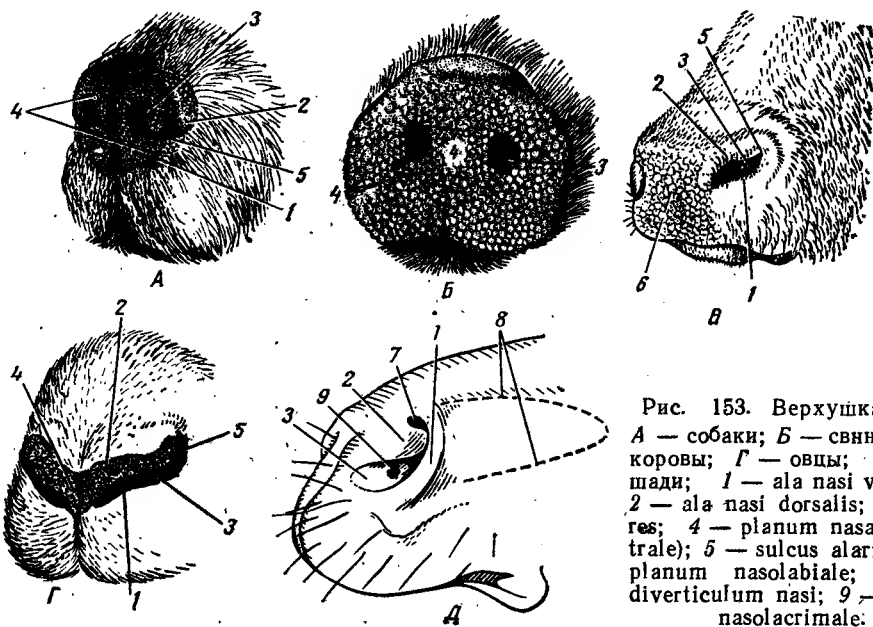


Рис. 153. Верхушка носа:
 А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — овцы; Д — лошади; 1 — ala nasi ventralis; 2 — ala nasi dorsalis; 3 — parg; 4 — planum nasale (rostrale); 5 — sulcus alaris; 6 — planum nasolabiale; 7, 8 — diverticulum nasi; 9 — ostium nasolacrimal.

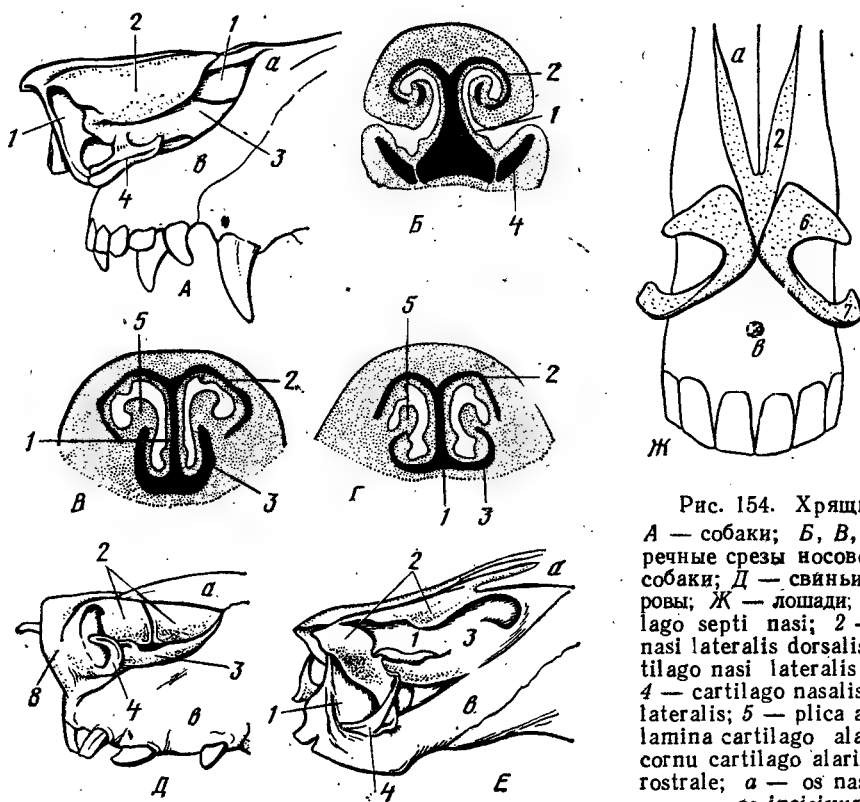


Рис. 154. Хрящи носа:
 А — собаки; Б, В, Г — поперечные срезы носовой полости собаки; Д — свиньи; Е — коровы; Ж — лошади; 1 — cartilago septi nasi; 2 — cartilago nasi lateralis dorsalis; 3 — cartilago nasi lateralis ventralis; 4 — cartilago nasalis accessoria lateralis; 5 — plica alaris; 6 — lamina cartilago alaris; 7 — cornu cartilago alaris; 8 — os rostrale; а — os nasale; б — os incisivum.

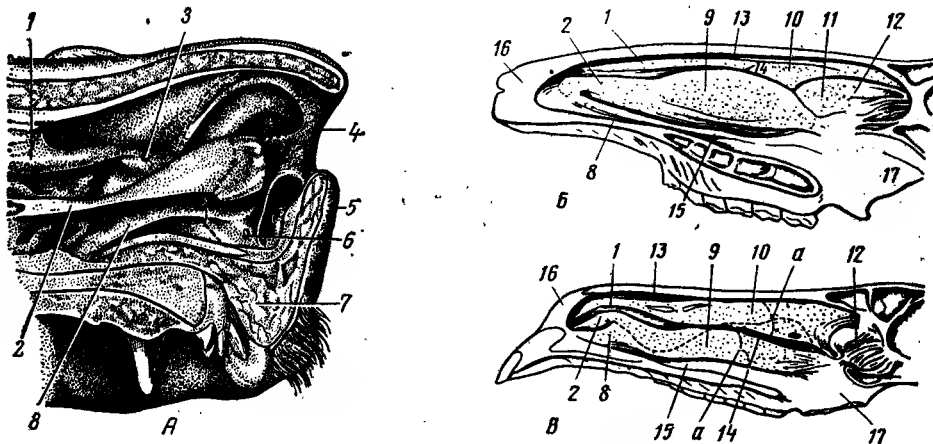


Рис. 155. Носовая полость на продольном срезе (вид с меднальной поверхности): А — собаки; Б — коровы; В — лошади; 1 — plica recta; 2 — plica alaris; 3 — gl. nasalis lateralis; 4 — ala nasi dorsalis; 5 — planum nasale; 6 — ostium nasolacrimalе; 7 — labium superius; 8 — plica obliqua; 8' — plica basalis; 9 — concha nasalis ventralis; 10 — concha nasalis dorsalis; 11 — concha nasalis media; 12 — labyrinthus ethmoidalis; 13 — meatus nasi dorsalis; 14 — meatus nasi medius; 15 — meatus nasi ventralis; 16 — septum nasi; 17 — pars nasalis pharyngis; а — положение перегородок между передними и задними отделами носовых раковин у лошади.

торую служат ноздри, а выходом в глотку — хоаны. С носовой полостью сообщаются околоносовые пазухи. На носу различают спинку, боковые стенки, верхушку и корень носа.

Спинка носа — *dorsum nasi* — служит сводом носовой полости; в основании ее лежат передние отделы лобных костей, носовые кости и хрящи носа. Спинка носа постепенно переходит в боковые стенки носа, сформированные носовыми отростками верхнечелюстных и резцовых костей и носовыми хрящами. Без четкой границы спинка и боковые стенки носа продолжают также между глазницами в *корень носа* — *radix nasi*, в его остоле заложена продырявленная пластинка решетчатой кости. *Верхушка носа* — *apex nasi* — располагается над верхней губой; в ней находятся два отверстия, ведущие в носовую полость, — *ноздри* — *nares*, ограниченные то более, то менее подвижными *крыльями носа* — *ala nasi* (рис. 153). Крылья носа поддерживаются *хрящами носа* — *cartilagine nasii* (рис. 154).

Кожный покров между ноздрями и вокруг них у большинства животных формирует *носовое зеркало* — *planum nasale*. Оно лишено волос, разделено бороздками на мелкие дольки и усеяно многочисленными серозными железами. Железы выделяют свой секрет на поверхность носового зеркала, вследствие чего оно всегда влажное и холодное на ощупь. Вокруг зеркала находится небольшое число чувствительных волос.

Носовая перегородка — *septum nasi* — в основе имеет гиалиновый хрящ носовой перегородки — *cartilago septi nasi*, который представляет собой краниальное продолжение перпендикулярной пластинки решетчатой кости. Кпереди носовая перегородка выступает за концы носовых костей. Дорсальным краем она прикрепляется к носовым и отчасти лобным костям, а вентральным, утолщенным краем погружена в сошниковый желоб. Впереди носовых костей от дорсального и вентрального краев хрящевой носовой перегородки отходят вправо и влево дорсальные и вентральные *боковые хрящи носа* — *cartilago nasi lateralis dorsalis et ventralis*. Вместе с передним концом перегородки они составляют хрящевой остоле носа. В основе крыльев носа лежат *крыловые хрящи* — *cartilagine alares*, которые у разных животных имеют различную форму. У лошади хрящ имеет *пластинку* — *lamina* (6) — и *рог* — *cornu* (7). В вентральном отделе крыла выражен *добавочный хрящ* — *cartilago nasalis accessoria lateralis et medialis* (4).

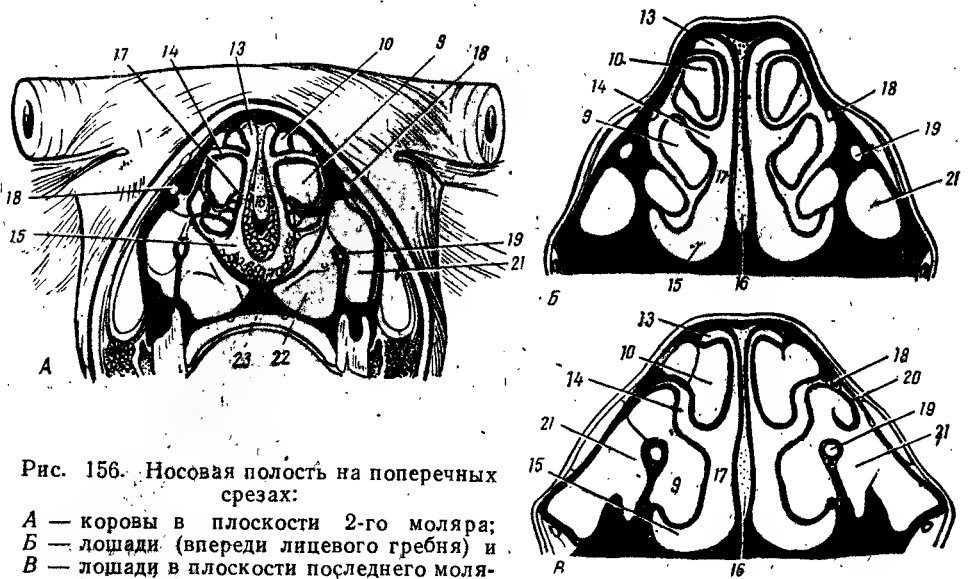


Рис. 156. Носовая полость на поперечных срезах:

А — коровы в плоскости 2-го моляра;
Б — лошади (впереди лицевого гребня) и
В — лошади в плоскости последнего моляра;

9 — *concha nasalis ventralis et*; 10 — *dorsalis*; 13, 14, 15 — *meatus nasi dorsalis, medius et ventralis*; 17 — *meatus nasi communis*; 18 — *ductus nasolacrimalis*; 19 — *canalis infraorbitalis*; 20 — *apertura nasomaxillaris*; 21 — *sinus maxillaris*; 22 — *sinus palatinus*; 23 — *plexus venosus*.

Внутренняя поверхность носовой полости лишь в самом переднем отделе покрыта кожей. Эта часть полости называется *преддверием носа* — *vestibulum nasi*. Собственно носовая полость выстлана слизистой оболочкой, гладкой на носовой перегородке и с многочисленными складками в виде носовых раковин и ячеек обонятельного лабиринта на латеральной стенке и в области корня носа. В основе раковин и обонятельного лабиринта заложены тонкие, пористые, свернутые в трубочки костные пластинки и их хрящевые добавки — костные раковины и лабиринт решетчатой кости. Носовыми раковинами каждая половина носовой полости разделена на четыре носовых хода: дорсальный, средний, вентральный и общий (рис. 155 и 156).

Дорсальный носовой ход — *meatus nasi dorsalis* — узкий, находится между сводом носовой полости и дорсальной раковиной; кзади он заканчивается слепо.

Средний носовой ход — *meatus nasi medius* — проходит между дорсальной и вентральной раковинами. Он ведет в хоаны, в щели обонятельного лабиринта и в придаточные пазухи носовой полости. Наиболее крупная из ячеек обонятельного лабиринта разделяет задний конец среднего носового хода на дорсальное и вентральное колено.

Вентральный носовой ход — *meatus nasi ventralis* — самый широкий. Он располагается между вентральной раковиной и дном носовой полости и ведет только в хоаны.

Общий носовой ход — *meatus nasi communis* — проходит между носовой перегородкой и медиальными поверхностями носовых раковин и обонятельного лабиринта. Он соединяет все три хода и переходит кзади в носоглоточный ход — *meatus nasopharyngeus*, который через хоану — *choanae* — ведет в носоглотку — *nasopharynx*.

Дорсальный носовой ход — обонятельный, средний и общий — смешанные, т. е. обонятельно-дыхательные, а вентральный — только дыхательный. Эти различия сопровождаются особенностями в гистологическом строении их слизистой оболочки. Последняя в дорсальном носовом ходе и обонятельном лабиринте содержит обонятельные клетки, а в остальной ее части — мерцательный эпителий; железы распространены повсюду.

Слизистая оболочка впереди дорсальной раковины образует *прямую складку* — *plica gesta*, которая теряется в преддверии носа, а впереди вентральной раковины разделяется на две складки. Из них вентральная *основная складка* — *plica basalis* — сходит на нет в преддверии носа, а лежащая более дорсально *крыловая складка* — *plica alaris* — исчезает в латеральном крыле носа.

В складке дна на границе с кожей преддверия носа заметно щелевидное *носослезное отверстие* — *ostium nasolacrimale*; им открывается наружу *носослезный проток* — *ductus nasolacimalis*, отводящий слезы из слезного мешка. Слезы и секрет носовых желез, испаряясь, насыщают при вдыхании воздух влагой. Под слизистой оболочкой находится густое *венозное сплетение* — *plexus venosus nasi*, содержащее большое количество крови, способствующее согреванию вдыхаемого воздуха. Носовые раковины обеспечивают перемешивание частиц воздуха при вдыхании, а следовательно, и быстрое его нагревание, насыщение влагой и очищение от пылевых частиц. Последние оседают на слизистой оболочке носа и удаляются мерцательным эпителием.

Из переднего отдела вентрального носового хода *резцовый канал* — *ductus incisivus* — ведет в ротовую полость, где он открывается сбоку от резцового сосочка. В резцовый канал, в свою очередь, открывается *сошниково-носовой орган* — *organon vomeronasalis*. Этот орган представляет собой тонкую трубочку из слизистой оболочки, которая располагается в хрящевом остове вдоль вентрального края носовой перегородки от клыка до 3—4-го коренного зуба. Сошниково-носовой орган снабжен специальной веточкой обонятельного нерва — *n. terminalis*, заполнен жидкостью и выполняет обонятельную функцию.

И н е р в а ц и я — *nn. olfactorius, terminalis, pterygopalatinus infraorbitalis*.

С о с у д ы — *a. ethmoidalis, a. maxillaris*.

Особенности. У собаки хрящевой остов носа длинный. Он выступает даже впереди резцовых костей, вследствие чего передний участок носа довольно подвижен. Носовое зеркало обычно пигментировано и охватывает кончик носа со всех сторон; по его середине проходит борозда. Ноздри округлые, но в вентролатеральном направлении рассечены глубокими крыловыми вырезками — *sulcus alaris*. Дорсальное (или медиальное) крыло носа поддерживается дорсальным боковым хрящом носа, а вентральное крыло — латеральным добавочным хрящом — *cartilago accessoria lateralis*, который вдается в носовую полость. Слизистая оболочка образует многочисленные складки: помимо обычных (прямой, крыловой и складки дна), в переднем отделе носовой полости имеются еще косая и параллельные складки — *plica obliqua et parallelia*. Вентральная носовая раковина представляет собой чрезвычайно сложный лабиринт завитков со множеством ходов. Также сложно устроен и обонятельный лабиринт. Слезноносовой проток открывается вторым отверстием в вентральный носовой ход в области заднего отдела носовой раковины.

У свиньи на верхушке носа находится своеобразный хоботок (пятачок) — *rostrum* — в виде подвижного диска; он сливается с верхней губой, но от дорсальной и боковых стенок носа отделяется четко выраженным краем. Хоботковое зеркальце — *planum rostrale* — усеяно короткими, редкими, чувствительными волосками и серией мелких борозд; содержит железы и обильно снабжено рецепторами.

Небольшие округлоовальные ноздри расположены на хоботке. Между ноздрями в основании хоботка заложена хоботная кость — *os rostrale*, прикрепляющаяся к переднему концу носовых костей, носовой перегородке и к резцовым костям. Справа и слева дорсально от хоботной кости отходят загнутые вниз крыловые хрящи; они ограничивают ноздрию дорсолатерально, а кзади соединяются с дорсальными боковыми хрящами носа. От вентральной части хоботной кости отделяется шиловидный латеральный доба-

вочный хрящ — *cartilago accessoria lateralis*, лежащий в латероventральной стенке ноздри.

Носовая полость относительно узкая, длинная и несколько расширенная у вентральной стенки. В заднем отделе ее оба носовых вентральных хода сообщаются. Дорсальная носовая раковина узкая, длинная. Вентральная раковина более широкая, образована дорсальным и вентральным завитками, сообщающимися со средним и вентральным носовыми ходами. Слезноносовой проток открывается вторым отверстием в вентральный носовой ход в области заднего отдела вентральной раковины.

У крупного рогатого скота носовое зеркало продолжается на верхнюю губу, образуя носогубное зеркало — *planum nasolabiale*. Сравнительно небольшие ноздри широко расставлены, форма их овальная с дорсальным крыловым желобом — *sulcus alaris*. Крылья носа утолщены, мало подвижны. В основу дорсального крыла заложена пластинка крылового хряща, продолжающаяся от носовой перегородки, а в основу вентрального крыла носа — якоревидный хрящ, отходящий от той же пластинки; он соединяется с вентральным боковым хрящом носа. Дорсальные и вентральные боковые хрящи срастаются в задней части носочелюстной вырезки, формируя боковую стенку носа, а непосредственно позади крыловых хрящей между ними видна вырезка.

Дорсальная раковина длинная, узкая; вентральная, напротив, широкая; продольной перегородкой она разделена на дорсальный и вентральный отделы. Дорсальная половина вентральной раковины сообщается со средним носовым ходом, а вентральная ее половина — с вентральным ходом. Венозное сплетение находится только в слизистой оболочке носовой перегородки и дна носовой полости. Носовая перегородка не разграничивает полностью задний отдел носовой полости, вследствие чего оба вентральных носовых хода сообщаются друг с другом.

У мелких жвачных имеется только носовое зеркало — *planum nasale* — треугольной формы, со срединным желобком. Ноздри S-образной, удлинённой формы.

У лошади носового зеркала нет. Ноздри большие, полулунной формы, с медиальной вогнутостью. Латеральное (вентральное) крыло носа огибает медиально дорсальный конец медиального (дорсального) крыла носа, образуя над ним вход в носовой дивертикул. Основу для крыльев носа создает крыловой хрящ с пластинкой и рожком. Пластинка крылового хряща поддерживает переднюю половину вентрального крыла носа, в то время как задняя его половина лишена хрящевого остова.

Кожа медиального крыла носа при переходе с пластинки крылового хряща на стенку носовой полости формирует носовой дивертикул — *diverticulum nasi* — конусовидной формы, глубиной до 5—7 см; спереди в вентральной его стенке имеется вырезка; вершина конуса направлена кзади. Ноздри могут очень широко раскрываться, растягивая при этом начало носового дивертикула, чему способствуют его вентральная вырезка и отсутствие боковых хрящей в латеральной стенке носа.

Из боковых носовых хрящей есть только дорсальные, да и те незначительных размеров. Обе носовые раковины большие и разделяются внутренними перегородками на передние и задние отделы. Передние отделы сообщаются со средним носовым ходом, задние же отделы своими дорсальными и вентральными краями прикрепляются к латеральной стенке носа и не соединяются непосредственно со средним носовым ходом. Задний отдел дорсальной раковины широко сообщается с лобной пазухой, образуя вместе с ней лобнораковинную пазуху — *sinus conchofrontalis*. Задний отдел вентральной раковины широко сообщается с верхнечелюстной пазухой, образуя раковинноверхнечелюстное отверстие — *apertura conchomaxillaris*.

Прямая складка дорсальной раковины в средней части двойная. Основной крыловой складки служит S-образный хрящ — *cartilago sigmoidea*, являющийся придатком вентральной раковины. Крыловая складка закан-

чивается у пластинки крылового хряща. Средний носовой ход кзади не раздваивается. Резцовый канал в ротовую полость не открывается, так как нёбные щели резцовых костей закрыты хрящевыми нёбными отростками, отходящими от хрящевой носовой перегородки. Свободные концы отростков направлены вперед.

Венозные сплетения под слизистой оболочкой сильно развиты не только на носовой перегородке, но и на раковинах, особенно на вентральной — *plexus cavernosi concharum*.

Околоносовые пазухи — *sinus paranasales* — представляют собой полости между наружными и внутренними пластинками некоторых плоских костей скелета головы, которые анатомически сообщаются с носовой полостью и выстланы очень тонкой слизистой оболочкой, срастающейся с надкостницей. К околоносовым пазухам относятся: верхнечелюстная — *sinus maxillaris*, лобная — *sinus frontalis*, клиновидная — *sinus sphenoidalis*, нёбная — *sinus palatinus*. Причем они имеются не у всех животных и не в любом возрасте одинаково хорошо развиты.

Степень развития пазух зависит от ряда факторов: от мощности жевательного аппарата, в частности коренных зубов; у рогатого скота также от наличия рогов, у свиньи — в связи с сильным развитием затылочного отдела черепа. Лучше всего пазухи выражены у крупного рогатого скота, хорошо — у свиньи и лошади и наиболее слабо — у собаки.

Из всех пазух лишь верхнечелюстная соединяется с носовой полостью довольно крупным *носочелюстным отверстием* — *apertura nasomaxillaris*, а остальные сообщаются с ней только мелкими отверстиями. В верхнечелюстной пазухе под слизистой оболочкой ее латеральной стенки заложена плоская латеральная *носовая железа* — *gl. nasalis lateralis*. Выводной проток железы идет под слизистой оболочкой среднего носового хода и открывается в области прямой складки дорсальной носовой раковины или более каудально.

Особенности. У собаки верхнечелюстная пазуха отсутствует, ее заменяет расширение носовой полости между решетчатой и верхнечелюстной костями, так называемый верхнечелюстной рецессус — *recessus maxillaris*. Лобная пазуха большая, разделяется на передний и задний отделы, сообщается со средним носовым ходом.

У свиньи верхнечелюстная пазуха расположена в верхнечелюстной и слезной костях, а у старых животных простирается еще в нёбную и скуловую кости. Носочелюстной ход лежит на уровне 6—7-го коренного зуба. Клиновидная пазуха большая, занимает тело кости, ее височные крылья, крыловые отростки и заходит в чешую височной кости. Сообщается с вентральным носовым ходом. Лобная пазуха у старых животных сообщается со средним носовым ходом мелкими отверстиями и включает полости теменной кости и затылочной чешуи — *sinus frontalis lateralis et caudalis*.

У крупного рогатого скота верхнечелюстная пазуха обширная; передняя ее граница проходит на уровне 3-го коренного зуба, а заднюю границу образует костный слезный пузырь. Медиально она широко сообщается с обширной нёбной пазухой, лежащей в нёбном отростке верхней челюсти и в нёбной кости, а дорсокаудально — с полостью слезной кости. Носочелюстной ход расположен в плоскости 5—6-го коренного зуба. Латеральные носовые железы отсутствуют. Лобная пазуха обширная, передняя граница ее проходит между орбитами, а кзади она простирается в роговой отросток, в теменную кость и частично в чешую затылочной кости. Сообщается несколькими мелкими отверстиями со средним носовым ходом. Клиновидная пазуха сообщается с вентральным носовым ходом около носовой перегородки.

Из мелких жвачных у овец лобные пазухи незначительные; они занимают только лобные кости. В отличие от крупного рогатого скота имеются латеральные носовые железы. Клиновидные пазухи отсутствуют.

У лошади верхнечелюстная пазуха соединяется с задним отделом вент-

ральной раковины обширным раковинноверхнечелюстным отверстием — *apertura conchomaxillaris* — и с лобной пазухой — лобноверхнечелюстным отверстием — *apertura frontomaxillaris*. Верхнечелюстная пазуха простирается от сегментальной плоскости, проходящей между 2-м и 3-м молярами или через 4-й моляр, до бугра верхней челюсти, а дорсально заходит в слезную и скуловую кости. Собственно верхнечелюстная пазуха в плоскости 4—5-го или 5—6-го коренного зуба разделяется перегородкой — *septum sinuum maxillarium* — на переднюю, малую и заднюю, большую челюстную пазуху.

Большая челюстная пазуха — *sinus maxillaris rostralis* — в области медиальных краев орбит сообщается обширным отверстием с лобнораковинной пазухой, с клиновидной пазухой и на уровне 5—6-го коренного зуба (латерально от вентральной раковины) носочелюстным отверстием со средним носовым ходом.

Малая челюстная пазуха — *sinus maxillaris caudalis* — сообщается через носочелюстное отверстие со средним носовым ходом и с задним отделом вентральной раковины.

Лобнораковинная пазуха — *sinus conchofrontalis* — расположена в лобной кости и в заднем отделе дорсальной носовой раковины. Передняя граница ее проходит в плоскости 5-го коренного зуба, а задняя — в плоскости передней части челюстного сустава. Она сообщается с верхнечелюстной пазухой и через нее — с носовой полостью.

Клиновидная пазуха — *sinus sphenopalatinus* — размещается в теле клиновидной кости, в вертикальной пластинке небной кости и сообщается с вентральным носовым ходом.

ГОРТАНЬ

Гортань — *larynx* — служит начальным отделом дыхательной трубки, располагается между глоткой и трахеей и выполняет разнообразные функции. Она проводит воздух из глотки в трахею и обратно, изолирует дыхательный путь при проглатывании корма, укрепляет трахею на подъязычной кости, создает опору для каудального констриктора глотки и начала пищевода, служит органом голосообразования. Остов гортани состоит из подвижно соединенных хрящей, на которых укрепляются мышцы гортани и глотки. Со стороны полости хрящи гортани покрыты слизистой оболочкой, образующей ряд складок. В стенках гортани имеются сосуды и нервы.

Полость гортани — *cavum laryngis* — выстлана изнутри слизистой оболочкой, являющейся продолжением слизистой глотки и корня языка, переходит в слизистую оболочку трахеи (рис. 157). *Вход в гортань* — *aditus laryngis* — ограничен со стороны глотки вентрально *надгортанником* — *epiglottis*, а с боков — *черпаловиднонадгортанными складками* — *plicae aryepiglotticae*. В основе надгортанника лежит *надгортанный хрящ* — *cartilago epiglottica*, а в основе дорсальных отделов надгортанночерпаловидных складок — *рожковые отростки* — *processus corniculatus* — черпаловидных хрящей. Надгортанник представляет собой клапан, закрывающий вход в гортань при проглатывании пищи. На боковой стенке гортани слизистая оболочка справа и слева образует преддверную и голосовую складки, между которыми находится *желудочек гортани* — *ventriculus laryngis*. Желудочек располагается медиально от пластинки щитовидного хряща. *Преддверная складка* — *plica vestibularis* — лежит впереди входа в желудочек, и в ее основу заложена желудочковая мышца — *m. ventricularis*. *Голосовая складка* — *plica vocalis* — находится позади желудочка гортани. Она представляет собой складку слизистой оболочки, переходящую с голосового отростка черпаловидного хряща на тело щитовидного хряща. В ее толще заложены голосовая связка — *lig. vocale*, построенная из эластической ткани, и голосовая мышца — *m. vocalis*. Напряжением голосовых губ при выдыхании регулируются звуковые колебания воздуха.

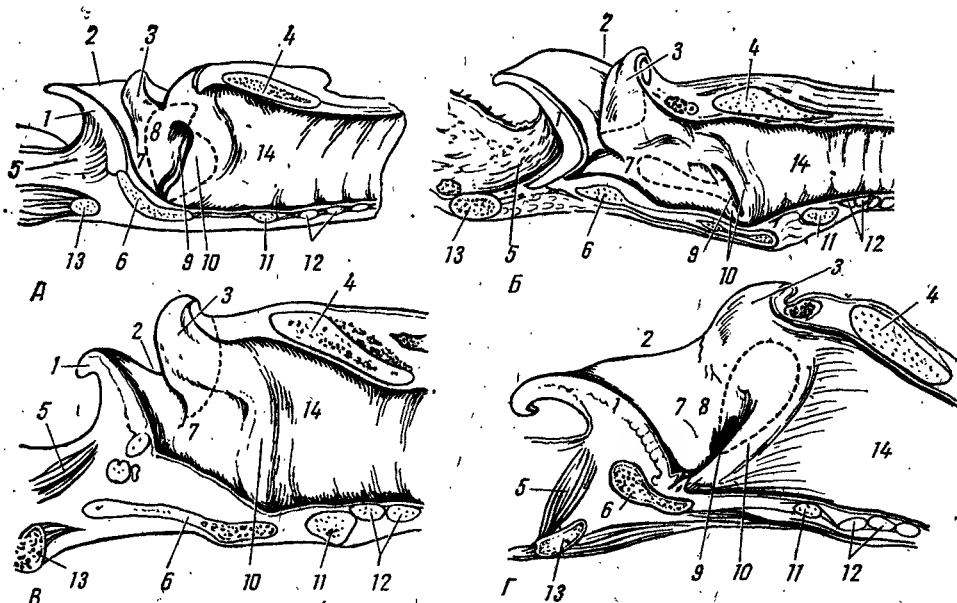


Рис. 157. Гортань на продольном разрезе (вид с медиальной поверхности):
 А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — epiglottis; 2 — plica aryepiglottica; 3 — proc. corniculatus; 4 — lamina cartilaginis cricoideae; 5 — m. hyoepiglotticus; 6 — cartilago thyroidea; 7 — vestibulum laryngis; 8 — plica vestibularis; 9 — ventriculus laryngis; 10 — plica vocalis; 11 — arcus cartilaginis cricoideae; 12 — cartilagine tracheales; 13 — basihyoideum; 14 — cavum laryngis proprium.

Часть полости гортани впереди голосовых складок называется *преддверием гортани* — *vestibulum laryngis*. Слизистая оболочка преддверия выстлана плоским многослойным эпителием. В вентральной стенке преддверия позади надгортанника заметно небольшое углубление — *срединный карман гортани* — *recessus laryngis medianus*.

Часть полости гортани между черпаловидными хрящами и голосовыми складками называется *голосовой щелью* — *rima glottidis*, имеющая дорсальный, более широкий отдел между хрящами, называемый *дыхательной* или *межхрящевой частью* — *pars intercartilaginea*, и вентральный отдел между голосовыми складками — *межперепончатой частью* — *pars intermembranacea*, составляющий собственно *голосовой аппарат* — *glottis*. Позади голосовых губ располагается подголосовая полость — *cavum infraglotticum*. Слизистая оболочка ее выстлана мерцательным эпителием.

Особенности. У собаки желудочки гортани хорошо выражены и вентрально соприкасаются друг с другом. Голосовые складки большие и направлены несколько косо вперед и вниз.

У свиньи голосовые складки идут косо назад и вниз; они разделены на большие передние и малые задние части, между которыми открываются маленькие отверстия желудочков гортани.

У рогатого скота голосовые складки расположены перпендикулярно дну гортани. Желудочки и срединный карман гортани отсутствуют. Срединный карман гортани имеется только у мелких жвачных.

У лошади желудочки гортани сильно развиты, лежат медиально от пластины щитовидного хряща. Голосовые складки направлены косо вперед и вниз.

Остов гортани состоит из пяти хрящей, соединенных подвижно связками. Основным хрящом является кольцевидный; впереди него располагаются щитовидный и два черпаловидных хряща, а впереди щитовидного хряща — надгортанный хрящ. Хрящи гортани обеспечивают *зияние просвета гортани* (для проведения воздуха); управляются мышцами.

Кольцевидный, или **перстневидный**, **хрящ** — *cartilago cricoidea* — гиалиновый, состоит из пластинки и дуги — *lamina et arcus cartilaginis cricoideae*. Пластинка обращена дорсально. Снаружи на ней выступает срединный гребень — *crista mediana*, а на переднем крае — суставные поверхности кольцевидного хряща — *facies articularis arytenoidea*. Задний край пластинки истончен. На латеральной поверхности дуги с каждой стороны находятся маленькие суставные фасетки — *facies articularis thyroidea* — для сочленения с каудальными рожками щитовидного хряща. Каудально кольцевидный хрящ граничит с трахеей.

Щитовидный хрящ — *cartilago thyroidea* — гиалиновый. Он представляет собой хрящевую пластинку — *lamina dextra et sinistra*, согнутую желобообразно, которая служит основой вентральной и боковых стенок гортани. На дорсальном крае пластинки возвышаются передние и задние рожки — *cornu rostrale et caudale*; из них задние служат для сочленения с кольцевидным хрящом, а передние — с большими рогами подъязычной кости. Передние рожки щитовидного хряща отделены от его переднего края щитовидной вырезкой — *incisura thyroidea rostralis*, затянутой связкой. Однако в этой связке остается щитовидное отверстие — *for. thyroideum*, через которое в слизистую оболочку гортани проникает краниальный гортанный нерв.

Черпаловидный хрящ — *cartilago arytenoidea* — гиалиновый, парный, неправильной формы. Он состоит из основания — *basis cartilaginis arytenoideae* — и выступающего от него вперед и загнутого крючком дорсально рожкового отростка — *proc. corniculatus*. На основании с наружной поверхности возвышается мышечный отросток — *proc. muscularis*. Вентральный угол основания называется голосовым отростком — *proc. vocalis*, на нем закрепляются голосовые связка и мышца.

Черпаловидные хрящи соединяются суставами с передним краем пластинки кольцевидного хряща и соприкасаются друг с другом своими рожковыми отростками. Рожковые отростки поддерживают черпаловидно-надгортанные складки слизистой оболочки при входе в гортань.

Надгортанный хрящ — *cartilago epiglottica* — ромбовидная или листовидная изогнутая пластинка из эластического хряща, служащая остовом надгортанника — *epiglottis*. На надгортанике различают основание — *basis*, верхушку — *apex*, стебелек — *petiolus epiglottidis*, латеральные края — *margines laterales*, язычную и глоточную поверхности — *facies lingualis et laryngea*. Основанием хрящ соединяется связкой с передним краем щитовидного хряща. Отогнутая его вершина направлена вперед.

Все хрящи гортани соединяются друг с другом суставными капсулами, а щитовидный хрящ, кроме того, связками с большими рожками подъязычной кости и с надгортанником (рис. 158—Б).

Особенности. У собаки гортань в целом короткая, широкая. Пластинка кольцевидного хряща широкая; дуга у начала также широкая, вентрально по переднему краю имеет глубокую вырезку. Щитовидный хрящ короткий и высокий; на пластинке выступает косая линия для прикрепления мышцы. Черпаловидные хрящи небольшие; между ними и пластинкой кольцевидного хряща вставлен межчерпаловидный хрящ — *cartilago interarytenoidea*. Надгортанный хрящ четырехугольной формы; утолщенное основание его образует стебелек — *petiolus epiglottidis*. Около основания находятся значительные клиновидные отростки — *proc. cuneiformes*, соединяющиеся связками с черпаловидными хрящами.

У свиньи гортань в целом относительно длинная. Дуга кольцевидного хряща стоит очень косо по отношению к пластинке. Щитовидный хрящ длинный, передний край его несколько утолщен, кзади пластинки хряща становятся более высокими. Краниальные рожки отсутствуют. Рожковые отростки черпаловидных хрящей на свободных концах раздвоены; между ними и пластинкой кольцевидного хряща вставлен маленький межчерпаловидный хрящ. Надгортанный хрящ округлый и широкий.

У рогатого скота пластинка кольцевидного хряща образует с дугой острый угол. Каудальные рожки щитовидного хряща крючкообразные, с кольцевидным хрящом соединяются связками. На черпаловидных хрящах хорошо развиты голосовые отростки. Надгортанный хрящ овальной формы.

У лошади пластинка кольцевидного хряща образует с дугой прямой угол. Щитовидный хрящ имеет глубокую щитовидную каудальную вырезку — *incisura thyreoidæ caudalis*, вследствие чего тело хряща короткое

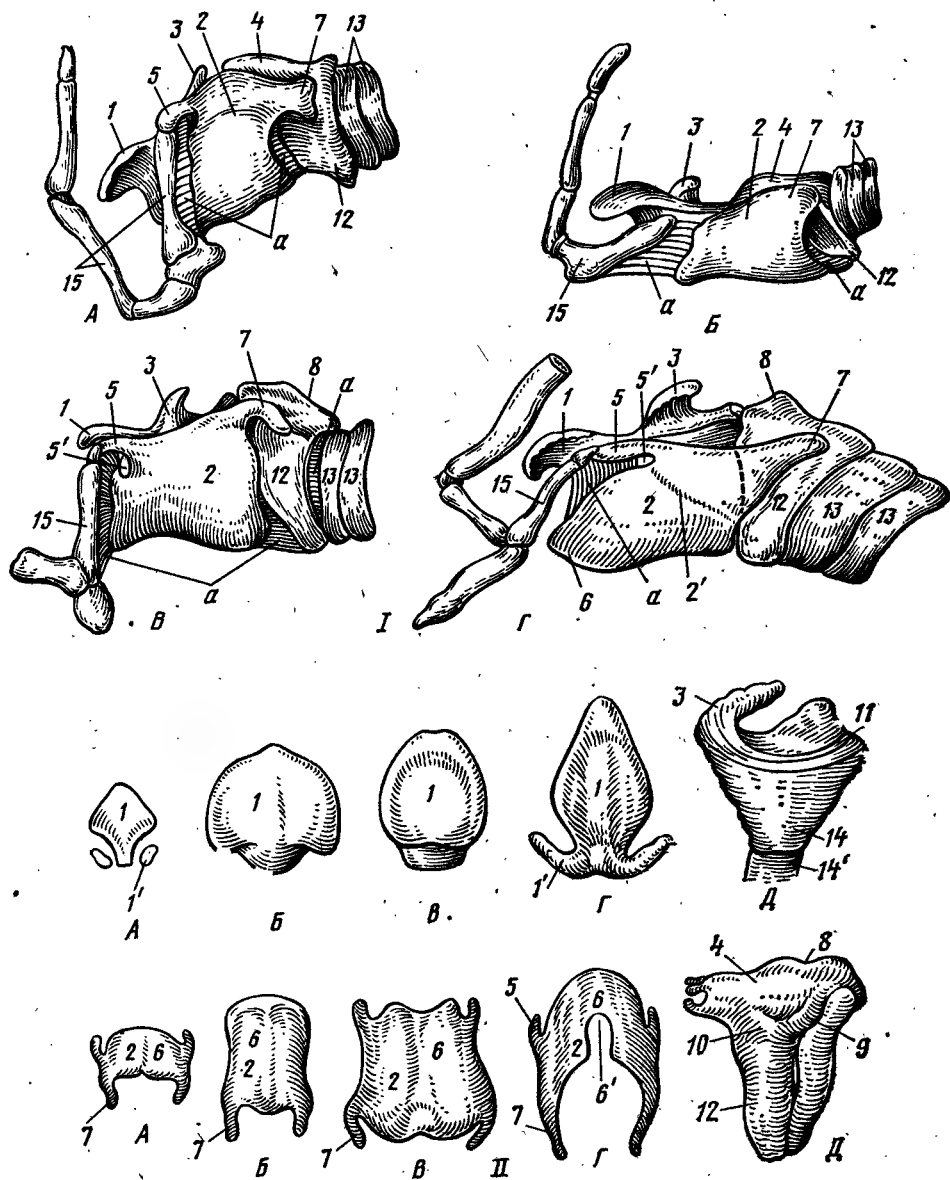


Рис. 158. Хрящи гортани (I):

A — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 11 — отдельные хрящи гортани; 1 — epiglottis; 1' — proc. cuneiformis; 2 — lamina thyroidea; 2' — linea obliqua; 3 — proc. corniculatus; 4 — lamina cartilaginis cricoideae; 5 — cornu rostrale; 6 — incisura thyroidea rostralis; 6' — incisura thyroidea caudalis; 7 — cornu caudale; 8 — proc. muscularis; 9 — facies articularis arytenoidea; 10 — facies articularis thyroidea; 11 — crista muscularis; 12 — arcus cartilaginis cricoideae; 13 — cartilagine tracheales; 14 — proc. vocalis; 14' — plica vocalis; 15 — os hyoideum; a — ligamentum.

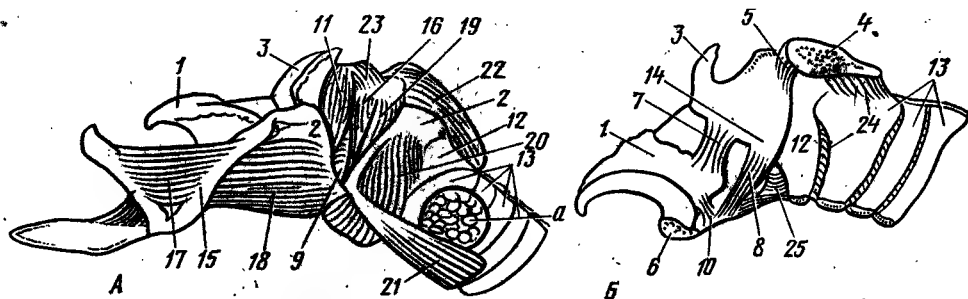


Рис. 159. Мышцы и связки гортани:

А — гортань лошади (часть пластинки щитовидного хряща удалена); Б — связки хрящей гортани; 1 — epiglottis; 2 — lamina thyroidea; 3 — proc. corniculatus; 4 — lamina cartilaginis cricoideae; 5 — lig. cricoarytenoideum; 6 — corpus thyroideus; 7 — lig. vestibulare; 8 — lig. vocale; 9 — ventriculus laryngis; 10 — lig. thyroepiglotticum; 11 — m. ventricularis; 12 — arcus cartilaginis cricoideae; 13 — cartilagine tracheales; 14 — proc. vocalis; 15 — ceratohyoideum; 16 — m. vocalis; 17 — m. ceratohyoideus; 18 — m. hyothyroideus; 19 — m. cricoarytenoideus lateralis; 20 — m. cricothyroideus; 21 — m. sternothyroideus; 22 — m. cricoarytenoideus dorsalis; 23 — m. arytenoideus; 24 — lig. cricotracheale; 25 — lig. cricothyroideum; a — gl. thyroidea.

и имеет гортанное утолщение — *prominentia laryngea*. Пластинки щитовидного хряща ромбической формы; латерально на них выступают косые линии — *linea obliqua* — места для прикрепления мышц. Основание черпаловидных хрящей большое. Надгортанный хрящ удлинненной листовидной формы; от его основания вправо и влево отходят клиновидные отростки — *proc. cuneiformis*.

Мышцы гортани. В гортани различают три группы мышц: расширители, суживатели и длинные мышцы. Первые две группы действуют на отдельные хрящи гортани, а длинные мышцы смещают гортань в целом (рис. 159).

а) **Расширителей** входа в гортань три:

Кольцевидночерпаловидная дорсальная мышца — *m. cricoarytenoideus dorsalis* — парная, идет от мышечного отростка кольцевидного хряща на мышечный отросток черпаловидного хряща. Она поднимает черпаловидные хрящи, расширяет вход в гортань и напрягает голосовые складки.

Кольцевиднощитовидная мышца — *m. cricothyroideus* — парная, идет от наружной поверхности дуги кольцевидного хряща косо вперед и вверх; оканчивается на наружной поверхности пластинки щитовидного хряща; вдоль его каудального края. Она опускает щитовидный хрящ и тем самым расширяет вход в гортань и напрягает голосовые складки.

Подъязычнонадгортанная мышца — *m. hyoepiglotticus* — начинается двумя головками от тела подъязычной кости, оканчивается на надгортаннике. Оттягивает надгортанник вперед и расширяет вход в гортань после акта глотания.

б) **Суживателей** входа в гортань четыре:

Кольцевидночерпаловидная латеральная мышца — *m. cricoarytenoideus lateralis* — парная, лежит медиально от пластинки щитовидного хряща. Начинается на латеральной поверхности дуги кольцевидного хряща, идет вперед и вверх и оканчивается на мышечном отростке черпаловидных хрящей. Опускает черпаловидный хрящ и, вращая голосовой отросток внутрь, расслабляет голосовые складки.

Голосовая мышца — *m. vocalis* — заложена в голосовой складке, направляется от голосового отростка на пластинку щитовидного хряща. Расслабляет голосовые складки.

Желудочковая мышца — *m. ventricularis* — лежит впереди голосовых складок в желудочковой складке. Идет параллельно голосовой мышце и действует с ней одинаково.

Особенности. У свиньи и жвачных желудочковая мышца слита с головной.

Черпаловидная поперечная мышца — *m. arytenoideus transversus* — лежит дорсально поперек черпаловидных хрящей, между их мышечными отростками. Сокращаясь вместе с голосовой мышцей, расслабляет голосовые складки.

в) Мышц, действующих на гортань в целом, две.

Грудинощитовидная мышца (см. Мышцы туловища) оттягивает гортань назад после глотания, помогает мышцам, напрягающим голосовые складки.

Подъязычнощитовидная мышца — *m. hyothyreoideus* — подтягивает гортань вперед к подъязычной кости во время акта глотания.

Нервы гортани: чувствительные — *p. laryngeus cranialis*, двигательные — *p. laryngeus caudalis*, а для кольцевиднощитовидной мышцы — *p. laryngeus cranialis*.

Сосуды гортани — *a. laryngea*.

ТРАХЕЯ

Трахея, или дыхательное горло, — *trachea* — служит для проведения воздуха в легкие и обратно; это трубка, в стенках которой заложен хрящевой остов в виде незамкнутых колец из гиалинового хряща, поэтому просвет трахеи зияет. Трахея простирается от гортани через всю шею в грудную полость, где над основанием сердца делится на два основных бронха. Место деления называется **бифуркацией трахеи** — *bifurcatio tracheae*. Длина трахеи зависит от длины шеи, а отсюда различно и число колец, образующих ее остов, — от 32 (у свиньи) до 60 (у лошади).

Трахейные хрящи — *cartilago trachealis* — соединяются друг с другом кольцевидными связками — *ligg. anularia*, а своими свободными концами входят составной частью в дорсальную перепончатую поверхность — *facies membranacea*. Последняя образована кольцевидными связками, скрепляющими концы трахейных хрящей, и трахейными мышцами — *mm. tracheales*, залегающими в дорсальной стенке трахеи под ее слизистой оболочкой. Она может активно суживать просвет трахеи (у человека почти на $\frac{1}{4}$) (рис. 160).

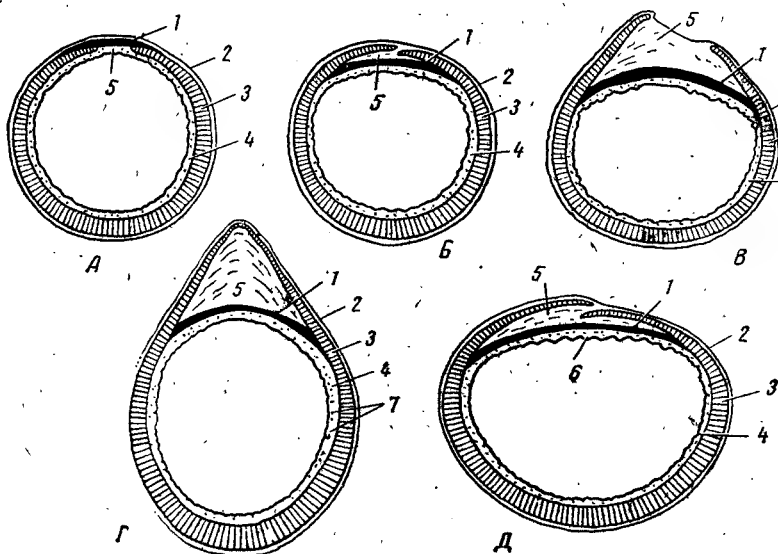


Рис. 160. Трахея:

A — собаки; B — свиньи; B — овцы; D — коровы; D — лошади; 1 — *mm. tracheales*; 2 — *tunica adventitia, s. serosa*; 3 — *cartilagine tracheales*; 4 — *tunica mucosa*; 5 — *lig. anularis (trachealia)*; 6 — *plicae longitudinales*; 7 — *gl. tracheales*.

Слизистая оболочка, выстилающая трахею изнутри, покрыта мерцательным эпителием и содержит *трахейные железы* — *gll. tracheales* — серозные, слизистые и смешанные. Подслизистый слой имеется между хрящами и в дорсальной стенке трахеи, где слизистая оболочка более подвижна и собрана в продольные складки.

Трахея прилежит вентрально к длинным мышцам головы и шеи, а также к пищеводу; сама она прикрыта вентрально грудинноголовной, грудиннощитовидной и грудинноподъязычной мышцами. В грудной полости трахея располагается дорсально от сердца и снаружи покрыта серозной оболочкой (средостенными листками плевры).

Нервы трахеи — *p. vagus*.

Сосуды трахеи — ветви *a. carotis communis*, *a. bronchoesophageus*.

Особенности. У собаки трахея цилиндрическая; хрящей в ней 42—46. Бифуркация находится в плоскости 4-го ребра. Концы хрящей соприкасаются друг с другом; трахеальные мышцы проходят дорсально от хрящей.

У свиньи трахея цилиндрическая; хрящей 32—36; бифуркация лежит в плоскости 4—5-го ребра. До бифуркации от трахеи отделяется *трахейный бронх* — *bronchus trachealis* — для правой верхушечной доли легкого. Концы хрящей заходят один на другой.

У рогатого скота трахея сжата с боков, дорсальный край ее заострен; диаметр равен 4,5—4 см. Хрящей 46—50. Бифуркация лежит в плоскости 5-го ребра. До бифуркации от трахеи отходит трахейный бронх для правой верхушечной доли легкого.

У лошади трахея в поперечном сечении поперечноовальная, с диаметром 4—7 см; хрящевых колец от 48 до 60. Бифуркация трахеи находится в плоскости 5—6-го ребра. Концы хрящей наложены друг на друга.

ЛЕГКИЕ

Легкие — *pulmones* — основные органы дыхания, так как именно в них происходит газообмен между внешней средой и кровью. Они состоят из дыхательных путей и кровеносных сосудов и характеризуются альвеолярно-трубчатым строением. Основная трубка — *бронх*, многократно ветвясь,

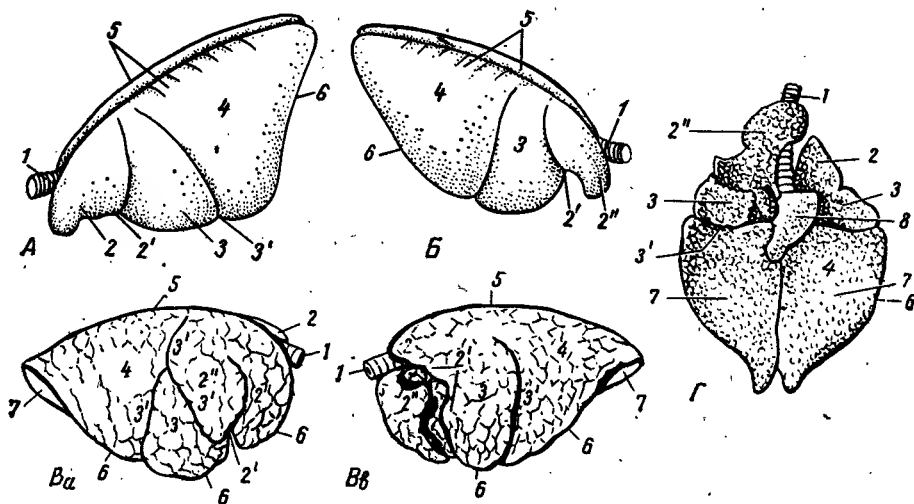


Рис. 161. Легкие.

А — собаки; (слева) и Б — собаки (справа); В — коровы (а — справа, в — слева); Г — свиньи; 1 — trachea; 2 — lobus cranialis (pars cranialis); 2' — incisura cardiaca pulmonis; 3 — lobus cranialis (pars caudalis); 3' — fissura interlobaris caudalis; 3'' — lobus medius (dexter); 4 — lobus caudalis; 5 — margo dorsalis (obtusus); 6 — margo ventralis; 6' — margo basalis; 7 — facies diaphragmatica; 8 — lobus accessorius (dexter).

достигает размеров мельчайших бронхов, заканчивающихся расширением — мельчайшим пузырьком, или *альвеолой*. Последние образуют паренхиму легкого, снабженную громадным количеством кровеносных сосудов, оплетающих густой капиллярной сетью каждую альвеолу. Все бронхи и альвеолы соединительной тканью объединяются в парный компактный орган — *правое и левое легкое* — *pulmo dexter et sinister* (рис. 161). Правое легкое обычно больше левого, так как орган располагается справа и слева от сердца, а сердце смещено влево. Легкие размещаются в грудной полости (см. рис. 148, 149), вследствие чего орган как целое имеет форму усеченного конуса с вогнутым (соответственно куполу диафрагмы) и косо поставленным основанием — *basis pulmonis* — и противоположной ему *верхушкой* — *apex pulmonis* — в области первых ребер. Соответственно форме грудной клетки у данного вида животного легкие то более, то менее сдавлены с боков (коллатерально).

На каждом легком различают: выпуклую латеральную, или реберную, поверхность — *facies costalis*, прилежащую к ребрам, вогнутую диафрагмальную — *facies diaphragmatica*, прилежащую к диафрагме, и медиальную — *facies medialis*, прилежащую к средостению. На ней выделяют следующие части: позвоночную — *pars vertebralis*, средостенную — *pars mediastinalis*, сердечное вдавление — *impressio cardiaca*, аортальное вдавление — *impressio aortica*, пищеводное вдавление — *impressio esophagea* — и желоб задней полый вены — *sulcus cavae caudalis*.

Дорсальный, тупой край легкого — *margo dorsalis, s. obtusus* — образован реберной и средостенной поверхностями и прилежит к позвонкам и позвоночным концам ребер. Противоположный, *острый край* — *margo acutus* — вентрально образован реберной и средостенной поверхностями, а каудально — реберной и диафрагменной поверхностями, что позволяет его подразделить на *margo ventralis et margo basalis*.

В каждом легком различают *краниальную и каудальную доли* — *lobus cranialis et caudalis*, разделенные каудальной междольковой щелью — *fissura interlobularis caudalis*. Краниальная доля (2) у всех животных, за исключением лошади, краниальной междольковой вырезкой подразделяется на краниальную и каудальную части — *pars cranialis (2) et pars caudalis (3)*. В правом легком выделяют *среднюю (3") и добавочную (8) доли* — *lobus medius et accessorius*. Степень выраженности долей для каждого вида животных будет отличаться своими характерными особенностями. На средостенной поверхности находятся: сердечные вырезки правого и левого легкого — *incisura cardiaca pulmonis dextri et sinistri* — и ворота легкого — *hilus pulmonis*, через которые в орган входят *главный бронх* — *bronchus principalis*, *легочная артерия* — *a. pulmonalis* (латероventрально от бронха) и выходят *легочные вены* — *vv. pulmonales* (вентрально от двух предыдущих). Все вместе они образуют *корень легкого* — *radix pulmonis*. С поверхности легкие покрыты *легочной плеврой* — *pleura pulmonalis*, переходящей на легкие со средостения (см. рис. 112).

Основной, или *главный*, бронх в каждом легком, в толще его тупого края, направляется каудально (рис. 162). Он разветвляется на более мелкие бронхи, формируя в целом *бронхиальное дерево* — *arbor bronchialis*.

Наиболее крупные ветви основного бронха отделяются по одной в краниальную, среднюю и добавочную доли (в правом легком) и по несколько мемерных бронхов (4 дорсальных и 4 вентральных) в каудальную долю легкого. Наиболее мелкие внутридольковые бронхи, или *бронхиолы* — *bronchioli*, диаметром около 1 мм, вступают в *легочные дольки* — *lobuli pulmonis* (рис. 163) и, разветвляясь в них, образуют *альвеолярное дерево* — *arbor alveolaris*, в котором и происходит газообмен. В дольке бронхиолы делятся на 20—30 коротких *альвеолярных ходов* — *ductuli alveolares*, заканчивающихся *альвеолярными мешочками* — *sacculi alveolaris*, стенки которых образуют множество конечных легочных пузырьков — *альвеол* — *alveoli pulmonis* — диаметром от 0,1 до 0,14 мм.

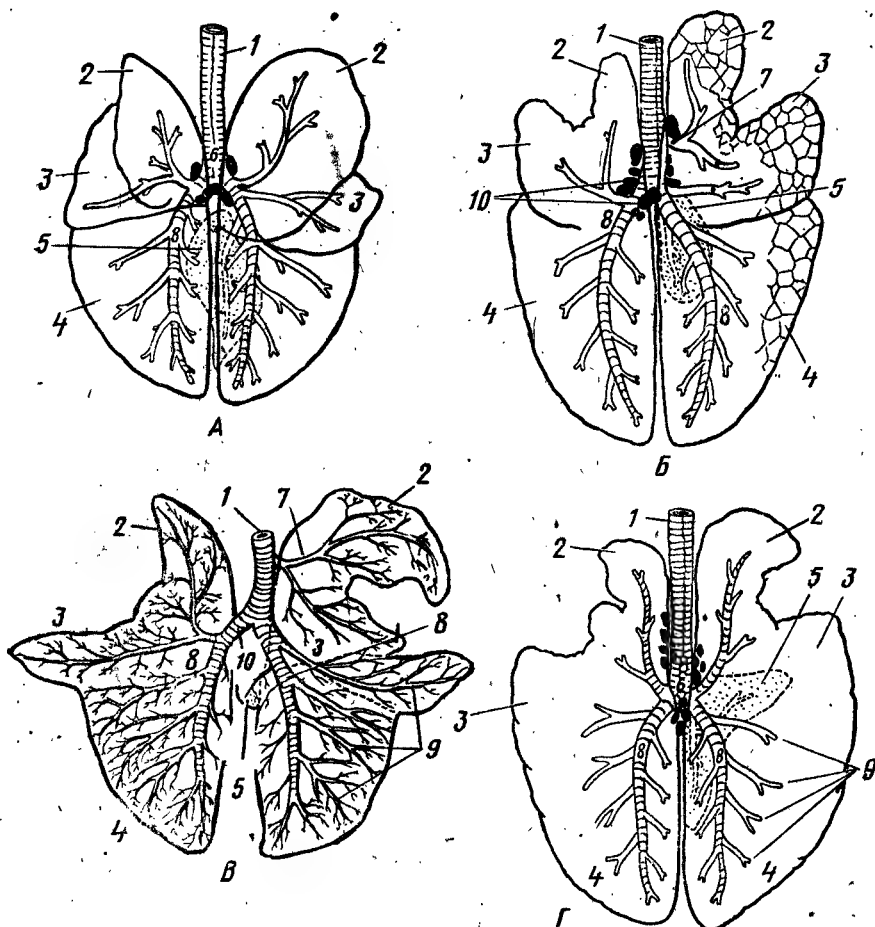


Рис. 162. Бронхиальное дерево (вид с дорсальной поверхности):
 А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — trachea; 2 — lobus cranialis (pars cranialis); 3 — lobus cranialis (pars caudalis); 4 — lobus caudalis; 5 — lobus accessorius; 6 — bifurcatio tracheae; 7 — bronchus trachealis; 8 — bronchus principalis (dexter et sinister); 9 — bronchi lobares et segmentales; 10 — lymphonoduli bronchiales.

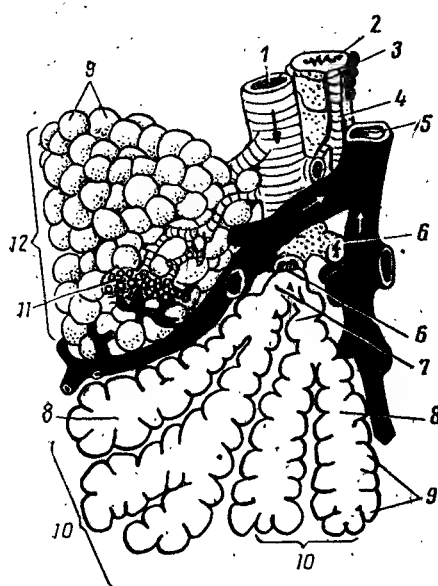


Рис. 163. Схема строения легочных долек (одна доля вскрыта):

1 — a. pulmonalis (r. lobularis); 2 — rami bronchiales segmentarii; 3 — lln. bronchiales; 4 — a. bronchialis; 5 — v. pulmonalis (r. lobularis); 6 — bronchioli; 7 — bronchiolus respiratorius; 8 — ductus alveolaris; 9 — sacculi alveolares; 10 — alveoli pulmonis; 11 — rete capillaris; 12 — lobuli pulmonis.

Все альвеолы, относящиеся, к одному респираторному бронху, представляют структурную единицу легкого, *первичную легочную дольку* — *lobuli pulmonis*. Общее количество альвеол достигает у лошади 5000 млн. (у человека 400 млн.), у кошки 144 млн. Таким образом, дыхательная поверхность легочных альвеол может равняться у лошади 500 м² (у человека 100 м²), у кошки 7,2 м².

Строение основных бронхов такое же, как и трахеи; они состоят из хрящевого остова, внутри выстланы слизистой оболочкой, содержащей железы и покрытой мерцательным эпителием; снабжены гладкой мускулатурой.

По мере уменьшения диаметра бронхов хрящевые кольца делаются небольшими пластинками, которые затем в бронхиолах также исчезают, но объем гладкой мускулатуры бронхов увеличивается. В наиболее тонких бронхах отсутствует и бронхиальная мускулатура; мерцательный эпителий заменяется кубическим, а в альвеолах — плоским респираторным эпителием, располагающимся на тончайшей мембране.

Соединительная ткань легких содержит, помимо коллагенных, значительное количество эластических волокон. По мере уменьшения диаметра бронхов количество соединительной ткани постепенно уменьшается; в конечном итоге она образует перегородки между дольками, а внутри долек разделяет альвеолярные ходы; на легочных же альвеолах сохраняется только тончайшая сеточка волокон.

Большое количество эластической ткани придает легким эластичность, вследствие чего они сильно (на 1/3) спадаются после вскрытия грудной полости. Отсюда становится понятно, что легкие могут функционировать только при участии скелетных дыхательных мышц. Мускулатура в бронхах может регулировать интенсивность прохождения в них воздуха при дыхании.

Легкие, помимо легочных артерий, получают кровь из бронхиальной артерии — *a. bronchialis*, которая сопровождает ветвления бронхов и питает их.

Легкие снабжены двигательными и секреторными нервами от *p. vagus*, в которых заложено большое число интерорецепторов и их проводников — чувствительных нервов. Рецепторы болевой чувствительности отсутствуют.

Особенности. У собаки доли легкого отделяются глубокими вырезками, доходящими до основного бронха. Дольки легких на поверхности легкого почти не выражены.

У свиньи и жвачных легкие имеют сходную форму и трахейный бронх. У свиньи легкие отличаются тем, что краниальная часть передней доли хотя и развита сильнее левой, но на лопасти не делится. Ячеистый рисунок на поверхности легких выражен сильнее у жвачных, у которых правое легкое глубокими вырезками подразделяется на краниальную, среднюю и каудальную доли.

Относительная масса легких у свиньи составляет 0,85 %, а у крупных жвачных — 0,6 % (у быка — 0,54 %, у вола — 0,55 %, у коровы — 0,65 %) к массе тела.

У лошади каждое легкое разделяется краниальной междолевой вырезкой на краниальную и каудальную доли. Поверхность легких гладкая, дольчатость не выражена. Главный бронх в самом начале отдает ветвь в краниальную часть краниальной доли. Относительная масса легкого составляет 1,43 %.

У верблюда легкие небольших размеров и по долевого строению имеют много общего с таковыми лошади. Вентральный край у них значительно тоньше, чем у лошади, а добавочная доля представлена в виде небольшого заостренного отростка. Относительная масса легких у них равна 0,4 %.

МОЧЕПОЛОВОЙ АППАРАТ — APPARATUS UROGENITALIS

ОРГАНЫ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ

Органы мочеотделения — *organa urooetica*, или мочевого аппарат, осуществляют выработку мочи, временное ее хранение и выведение из организма. Поскольку моча — *urina* — представляет собой конечный продукт обмена веществ, который подлежит выведению из организма, то весь этот процесс можно рассматривать как экскреторный.

В состав органов мочеотделения входят: а) парные почки, выделяющие из организма (крови) мочу; мочеточники — протоки почек, через которые моча попадает в мочевой пузырь, где постоянно отделяющаяся моча сохраняется некоторое время; непарный мочеиспускательный канал — через него моча выделяется наружу. У самцов он проводит и половые продукты и называется мочеполовым, открывающимся выводным отверстием на головке полового члена. У самок мочеиспускательный канал (женская уретра) открывается в мочеполовое преддверие.

РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ

Эволюция органов мочеотделения протекала по пути увеличения площади соприкосновения кровеносного русла с выделительной тканью почек в результате избирательности фильтрационно-резорбционной способности различных почечных образований, а также благодаря активному отведению и выведению адсорбированных веществ и воды. При этом развитие мочевого системы имеет ту особенность, что она развивается не из одного зачатка, постепенно растущего и усложняющегося, а представлена рядом морфологических образований из разных зачатков.

У простейших животных продукты обмена каждой клетки выделяются из организма во внешнюю среду диффузно (кишечнополостные — гидра). У более высокоорганизованных животных в связи с дифференциацией различных систем организма появляются и специализированные органы выделения. Наиболее примитивные из них — выделительные трубочки, или нефридии, происходящие из эктодермы и пронизывающие все тело (рис. 164).

У низших хордовых, ланцетника выделительные органы хотя и построены по типу нефридиев, но у них мезодермальное происхождение. Нефридиальные каналцы (до 100 пар) располагаются метамерно в жаберной области и открываются одним концом в полость тела (целому), а другим — наружу. Впоследствии формируется один проток — примитивный мочеточник; в него открываются все сегментальные трубочки. В полости тела по соседству с нефридиями кровеносные сосуды образуют густую сеть капилляров в виде клубочков. Нефридии как структурные единицы входят и в состав почек позвоночных.

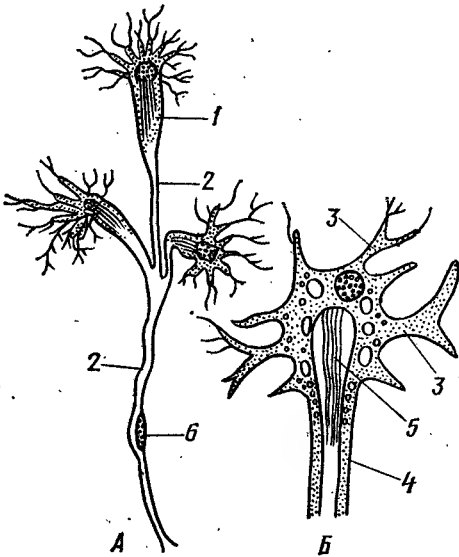


Рис. 164. Выделительные трубочки с концевыми клетками ленточного червя: А — выделительная трубочка; Б — увеличенная концевая клетка протонефридия круглого червя; 1 — концевая клетка; 2 — трубочка; 3 — ядро клетки трубочки; 4 — отросток клетки, переходящий в трубочку; 5 — колеблющиеся волоски.

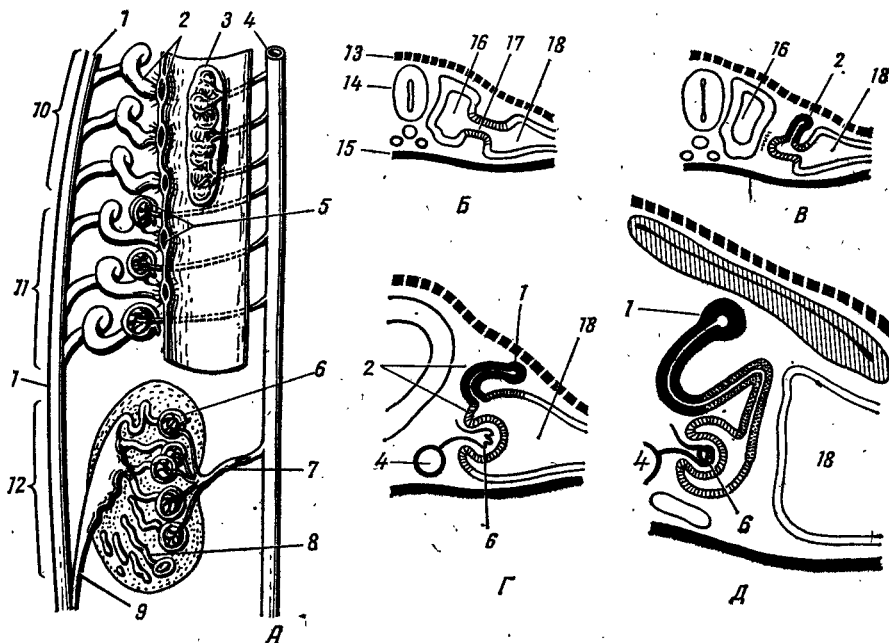


Рис. 165. Развитие почек:

А — схема строения пронефроса, мезонефроса и метанефроса; Б, В, Г, Д — последовательные стадии эмбрионального развития почек; 1 — вольфов проток; 2 — мочеотделительная трубочка предпочки с воронкой; 3 — наружное почечное тельце; 4 — аорта с почечными артериями; 5 — внутреннее почечное тельце мезонефроса и воронки; 6 — мочеотделительные канальцы с капсулой и сосудистым клубочком; 7 — почечная артерия; 8 — слепые канальцы; 9 — мочеточник definitivoй почки; 10 — пронефрос; 11 — мезонефрос; 12 — метанефрос; 13 — эктодерма; 14 — мозговая трубка; 15 — энтодерма; 16 — сомит; 17 — закладка мочеотделительной трубочки; 18 — полость тела (боковая пластинка).

У позвоночных в процессе филогенеза ясно прослеживаются изменения мочеотделительного аппарата. Происходит постепенно угасание функции трубочек передних отделов туловища с одновременным усилением развития мочевых трубочек задних отделов, концентрирующихся в компактные органы. На более поздних стадиях эволюции у них появляется общий для всех выделительных трубочек выводной проток. Этот проток открывается наружу в задний конец кишечной трубки — клоаку.

Такой ход развития мочеотделительного аппарата послужил основанием различать три самостоятельные генерации почек: 1) предпочки, или пронефроса; 2) промежуточной почки, или мезонефроса, и 3) definitivoй почки, или метанефроса. Для всех генераций характерно наличие особого фильтрационного приспособления — почечного тельца (рис. 165). Оно представляет собой измененную у начального участка трубочку, эпителиальная стенка которой расширяется и формирует чашеобразную складку. В последнюю входит петля артериального сосуда, превращающаяся в сосудистый клубочек, а складка трубочки становится капсулой клубочка. Капсула и сосудистый клубочек получили название *почечного тельца*. Экскреторная функция осуществляется эпителием почечных трубочек.

Одновременно с преобразованием мочевого аппарата протекали изменения и в отводящих каналах полового аппарата. В области предпочки развивался отводящий путь для полового аппарата самки (мюллеров канал), а промежуточная почка частично превратилась в отводящий путь для клеток полового аппарата самца (вольфов канал) (см. рис. 171).

Эмбриональное развитие системы мочеотделения позвоночных в основном совпадает с данными филогенеза.

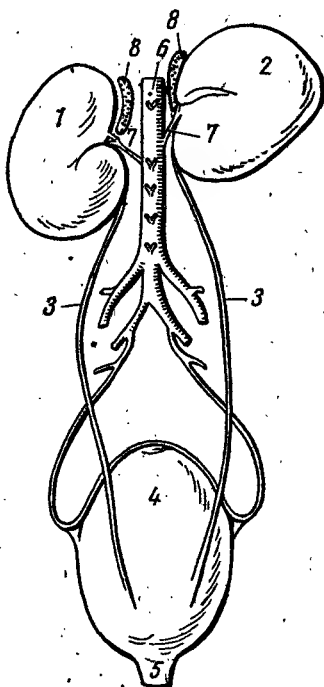
Предпочка, или головная почка — *metanephros*, у высших позвоночных встречается редко, состоит чаще всего из 3—4 пар канальцев с воронками. Против каждой воронки в стенке целома развивается сосудистый клубочек. Предпочка встречается у круглоротых рыб, немногих костистых рыб и у личинок амфибий.

Промежуточная, или туловищная, почка — *mesonephros* — более сложная по функции и строению. Развивается позади proneфроса, на уровне 10—29-го сегментов, и постепенно заменяет его. Утрачивается непосредственная связь с целомой, при этом пропадает метамерия, и почка становится компактным органом. Функционирует она у рыб и амфибий, а у остальных позвоночных — только в период их зародышевой жизни.

Дефинитивная, или тазовая, почка — *prophros* — функционирует у взрослых рептилий, лежит в тазовой полости птиц и млекопитающих на уровне 31—32-го сегментов. Развивается из двух разных зачатков. Мочепро-нефрос и мезонефрос, а мочеотводящая часть — из отростка на заднем конце вольфова протока, который и становится мочеточником.

В онтогенезе органы выделения образуются из мезодермы. Метанефрос закладывается в тазовой полости, но позднее смещается краниально — в область расположения мезонефроса. На ранних стадиях развития поверхность метанефроса у всех животных гладкая, но в связи с развитием на краниальном конце постоянного мочеточника и собирательных канальцев на метанефросе появляются борозды, делящие его на дольки. У крупного рогатого скота дольки, в количестве до 20, сохраняются в течение всей жизни. У остальных же животных возникшие дольки срастаются вторично, и таким образом образуются гладкие почки. У крупного рогатого скота сохраняются также и основные собирательные канальцы, в то время как у остальных животных они срастаются и формируют (вторичную) почечную лоханку.

Еще при наличии клоачной перепонки в области клоаки образуется *фронтальная перегородка*; она отделяет дорсальную часть клоаки, в которую впадает кишка, от вентральной части, сохраняющей свою связь с аллантоисом (*мочевым мешком*). Первая превращается в прямую кишку с анусом, вторая — в мочеполовой синус; в него открываются половые протоки (вольфовы и мюллеровы) и мочеточники.



Мочеполовой синус — *sinus urogenitalis* — продолжается краниально в аллантоис. В результате расширения главным образом мочеполового синуса и в меньшей части аллантоиса формируется *мочевой пузырь*. Дистальная часть аллантоиса представляет узкий канал. Он направляется к пупочному отверстию и называется *мочевым ходом* — *урахус*, который впоследствии исчезает. Мочеполовой синус превращается в мочеиспускательный (у самок) или мочеполовой (у самцов) канал. Вольфовы протоки первоначально открывались в области закладки мочевого пузыря, но позднее у них устанавливается связь с мочеполовым синусом, а у постоянных мочеточников — с мочевым пузырем.

Рис. 166. Органы мочеотделения лошади:

1 — левая почка; 2 — правая почка; 3 — мочеточник; 4 — мочевой пузырь; 5 — мочеиспускательный канал; 6 — аорта; 7 — почечная артерия; 8 — надпочечник.

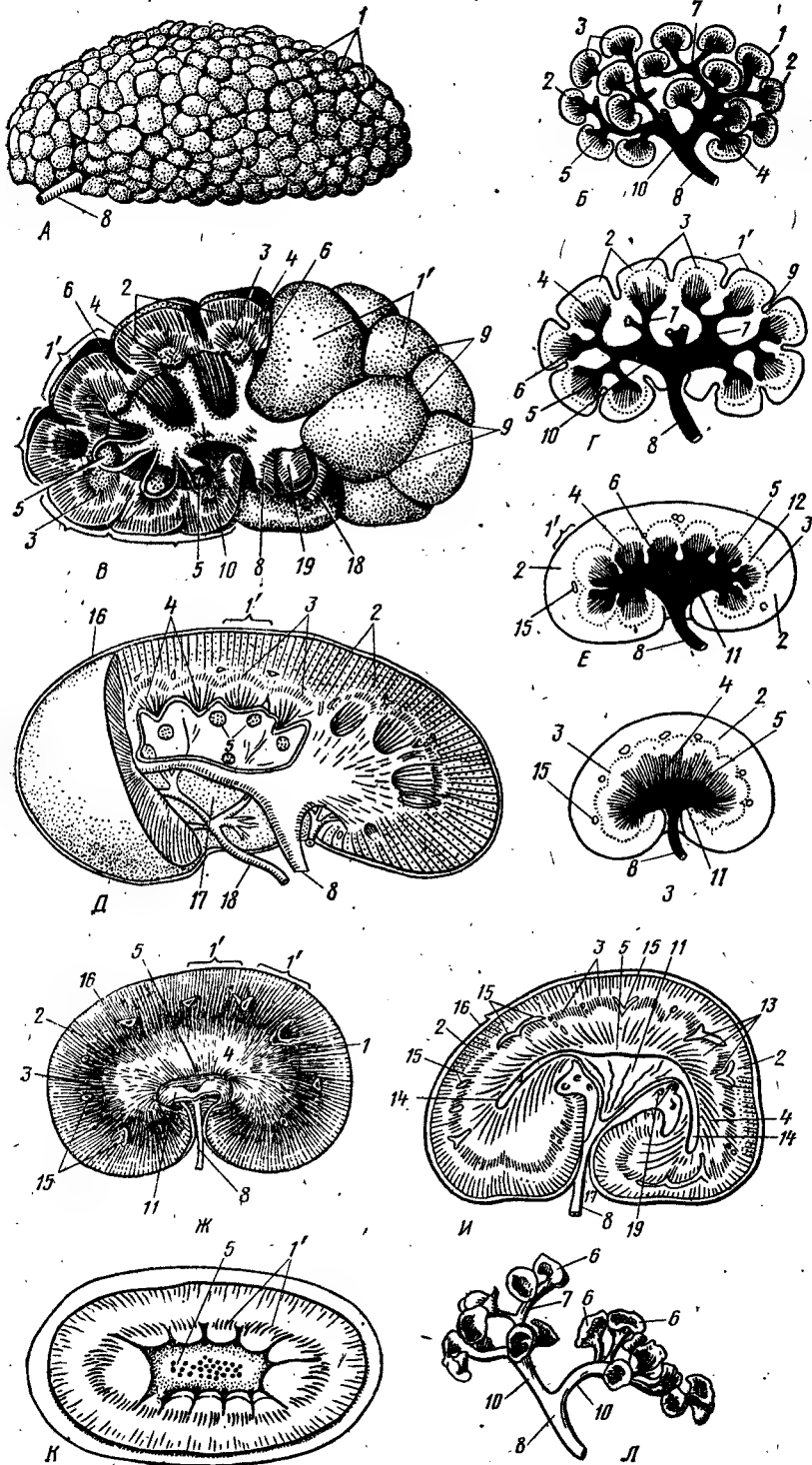


Рис. 167. Почки:

А — множественная почка дельфина; Б — схема ее строения; В — бороздчатая многососочковая почка коровы; Г — схема ее строения; Д — гладкая однососочковая почка собаки; Е — схема ее строения; Ж — гладкая однососочковая почка лошади; К — почечный сосочек овцы со стороны почечной лоханки; Л — слепок мочевыводящих путей коровы; 1 — reniculus; 1' — lobuli corticales; 2 — cortex renis; 3 — zona intermedia; 4 — medulla renis; 5 — papillae renales; 6 — calices renales; 7 — стембелек мочеточника; 8 — ureter; 9 — sulcus; 10 — calices renales majores; 11 — pelvis renalis; 12 — columnae renales; 13 — pyramides renales; 14 — recessus terminales; 15 — a. arcuatae; 16 — capsula fibrosa; 17 — hilus renalis; 18 — a. renalis; 19 — v. renalis.

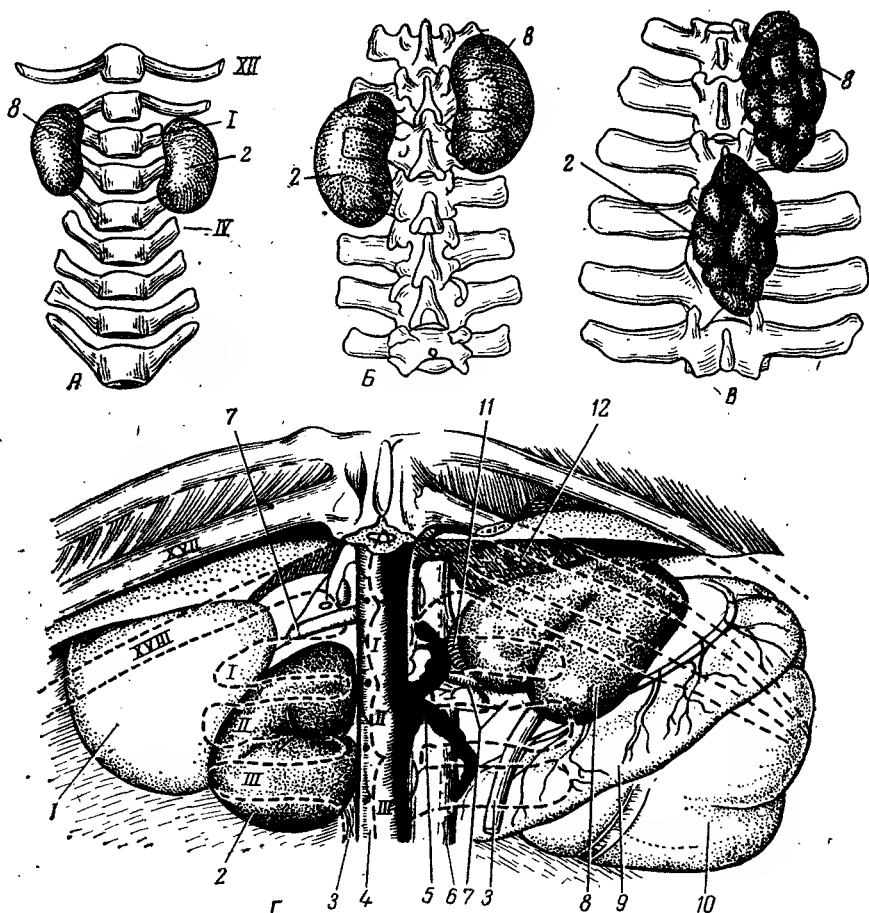


Рис. 168. Топография почек:

А — собаки (с вентральной поверхности); Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади (с дорсальной поверхности); 1 — селезенка, 2 — левая почка; 3 — мочеточник; 4 — аорта; 5 — поясничная цистерна; 6 — каудальная полая вена; 7 — почечные артерия и вена; 8 — правая почка; 9 — двенадцатиперстная кишка; 10 — слепая кишка; 11 — надпочечник; 12 — печень; XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII — ребра; I, II, III, IV — поясничные позвонки.

ПОЧКИ

Почки — *ren* (греч. *perhros*) — парный орган плотной консистенции красно-бурого цвета. Относятся к типу разветвленных трубчатых желез с обильным кровоснабжением, расположены в поясничной области (рис. 166—168).

Классификация почек. За основу при классификации строения почек принято брать их структурную единицу, соответствующую эмбриональной дольке почки и называемую *почечкой*. Каждая почечка построена по общему плану обычной почки, в ней имеются все зоны обычной почки и свой сосочек с чашечкой. Почечки соединены друг с другом выводящими трубочками и соединительной тканью. На разрезе почечка состоит из двух зон — периферической и центральной. *Центральная* (мозговая, или мочеотводящая) зона в виде конуса с вершиной, называемой *почечным сосочком*. Построена она из мочеотводящих канальцев, открывающихся на почечном сосочке многочисленными отверстиями. *Периферическая* (корковая, или мочеотделительная) зона одевает колпачком центральную зону. В ней концентрируются мочеотделительные канальцы, начинающиеся в почечных тельцах и

переходящие в отводящие каналцы мозговой зоны. Каждая почечка отдает выходящие трубочки, или стебельки мочеточника, которые, соединяясь, формируют мочеточник. Почки такого гроздевидного строения относятся к *множественным почкам* и встречаются, например, у белого медведя и дельфина.

Бороздчатые многососочковые почки отличаются от множественных тем, что отдельные почечки срастаются своими центральными частями. На поверхности такой почки ясно заметны дольки, разделенные бороздками, а на разрезе видны многочисленные пирамиды, заканчивающиеся сосочками. Такое строение у почек крупного рогатого скота.

Гладкие многососочковые почки характеризуются полным слиянием корковой зоны. С поверхности такие почки гладкие, но на их разрезе видны почечные пирамиды. Это указывает на то, что гладкие почки состоят из многочисленных почечных долек. Каждая пирамидка оканчивается чашечкой. *Почечные чашечки* открываются в общую полость — *почечную лоханку*, из которой уже выходит мочеточник. Такое строение имеют почки свиньи и человека.

Гладкие однососочковые почки дифференцируются по признаку полиого слияния не только корковых, но и мозговых зон: у них лишь один общий сосочек, погруженный в почечную лоханку. Гладкие однососочковые почки очень распространены и свойственны лошади, мелким жвачным, оленю, собаке, кролику, кошке и другим животным.

Строение почек. Почки — сравнительно крупные образования. Правая и левая почки по размеру примерно одинаковые. У разных видов животных масса их различна (табл. 15).

В молодом возрасте почки относительно крупнее. У почек характерная бобовидная уплощенная форма. Внутренний край почек, как правило, сильно вогнут и представляет собой *ворота почки* — *hilus renalis* — место вхождения в почку сосудов и нервов и выхода из почки мочеточника. Часто, особенно у крупных животных, правая и левая почки имеют разную форму.

15. Масса почек у животных

Вид животных	Масса обеих почек	
	абсолютная, г	относительная, %
Крупный рогатый скот	1000—1400	0,20—0,25
Лошадь	900—1500	0,14—0,20
Верблюд	1500—1800	0,17—0,20, правая больше
Свинья	400—500	0,55
Як	494	0,21
Вуйвол	305—1700	0,2—0,28, левая больше
Северный олень	85—157	0,2, правая больше
Собака		0,5—0,71
Кролик	18—24	0,60—0,70
Кошка		0,34
Морская свинка	4,3	0,89
Крыса	2,10	1,20, правая больше
Макака-резус	14,3	0,55
Человек	300	0,50, правая меньше

Снаружи почка покрыта довольно плотной *фиброзной капсулой* — *capsula renalis fibrosa*, которая рыхло соединяется с паренхимой почки и, заворачиваясь внутрь органа, прикрепляется к почечной лоханке. С поверхности фиброзная капсула окружена *жировой оболочкой* — *capsula adiposa*. С вентральной поверхности почка покрыта, кроме того, серозной оболочкой (брюшиной).

На почках рассматривают уплощенные дорсальную и вентральную поверхности, выпуклый латеральный и вогнутый медиальный края, краинальный — несколько заостренный и каудальный — притупленный концы.

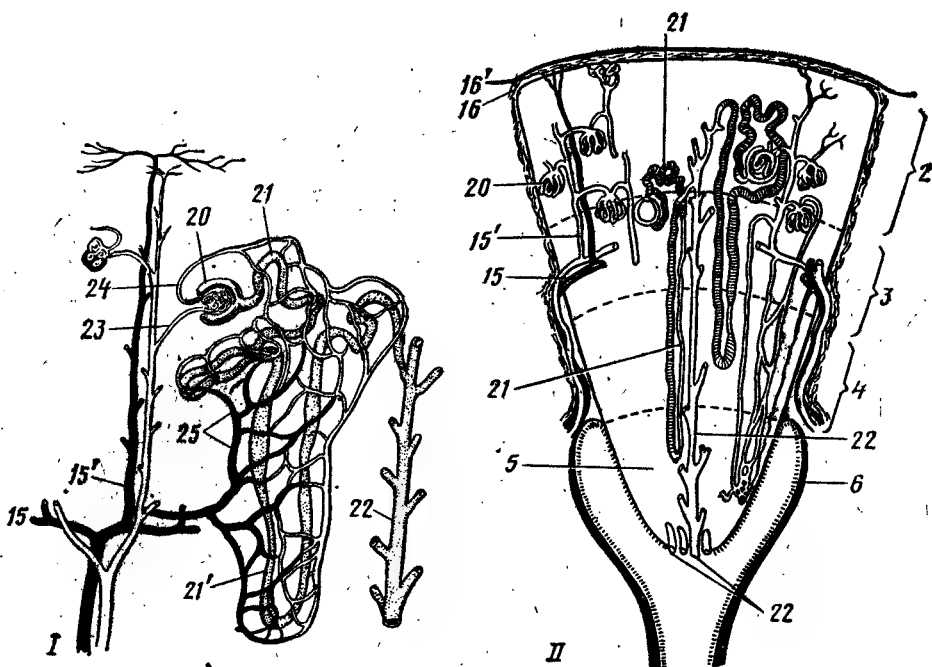


Рис. 169. Гистологическое строение почки:

I — строение нефрона (из Miller); II — строение почечной доли; 2 — cortex renis; 3 — zona intermedia; 4 — medulla renalis; 5 — papilla renalis; 6 — calicis renalis; 15 — a. arcuatae; 15' — a. interlobulares; 16 — capsula fibrosa; 20 — glomeruli; 21 — tubuli renales contorti; 21' — tubuli renales recti; 22 — ductus papillares; 23 — vas afferens; 24 — vas efferens; 25 — rete capillaris.

На разрезе почки различают корковую, пограничную и мозговую зоны, а также почечную полость, в которой помещается почечная лоханка (рис. 169).

Корковая, или мочеотделительная, зона — cortex renis — расположена по периферии, она темно-красного цвета; на поверхности разреза (под микроскопом) видны почечные тельца — corpuscula renis — в виде точек, расположенных радиально. Ряды телец отделяются друг от друга полосками мозговых лучей. Корковая зона вдается в мозговую зону между пирамидами последней.

Мозговая, или мочеотводящая, зона — medulla renis — с более светлой окраской и радиальной исчерченностью, расположена в центре почки. Она разделена на **почечные пирамиды** — pyramides renales. Основания пирамид направлены к периферии; из них выходят в корковую зону мозговые лучи. Вершины пирамид образуют **почечные сосочки** — papilla renalis, которые могут сливаться в один.

Корковая зона отделяется от мозговой темноокрашенной полоской, образующей **пограничную зону** — zona intermedia. В ней видны дуговые сосуды, отдающие в корковую зону радиальные артерии. Вдоль артерий располагаются почечные тельца. Каждое тельце состоит из сосудистого клубочка — **гломерула** — glomerula — и капсулы клубочка — capsula glomeruli.

Сосудистые клубочки образованы афферентными веточками радиальных артерий, а окружающие их двуслойные капсулы переходят в **извитые каналы** — tubuli renales contorti, которые в сумме составляют корковую зону. Из сосудистого клубочка выходит эфферентная артерия и образует капиллярную сеть на канальцах. В области мозговых лучей продолжением извитых канальцев служат **прямые мочеотделяющие каналы** —

tubuli renales recti, составляющие основу мозговой зоны. Они открываются отверстиями на поверхности почечных сосочков, формируя так называемое *решетчатое поле* — *area cribrosa*. Почечное тельце и извитой почечный каналец вместе с сосудами составляют функциональную и структурную единицу почки — *нефрон* — *perihon*. В каждой почке человека насчитывают до 2 млн. нефронов длиной до 0,5 см каждый. Общая длина канальцев составляет в обеих почках 70—100 км, а поверхность извитых канальцев — 5—8 м².

Вокруг каждого основного почечного сосочка (на многососочковой почке) прикрепляется *почечная чашечка*. Каждая чашечка открывается короткой трубкой в *почечную лоханку* — *pelvis renalis*. На однососочковой почке сама почечная лоханка прикрепляется непосредственно вокруг основания сосочка. Стенка лоханки состоит из слизистой оболочки, частично содержащей железы, мышечной оболочки и адвентиции. Из лоханки начинается мочеточник.

Почки располагаются в поясничной области ретроперитонеально, т. е. между поясничными мышцами и пристенным листком брюшины. Правая почка (за исключением свиней) граничит с хвостатым отростком печени, оставляя на ней *почечное вдавление*.

Почки обильно снабжаются кровью через крупные *почечные артерии* — *aa. renales*, в них поступает до 15—30 % крови, выбрасываемой левым желудочком сердца в аорту при каждом сокращении. Почечные вены впадают в каудальную полую вену. Почки иннервируются вагусом, а сосуды почки — симпатическими нервами.

Особенности. У крупного рогатого скота почки *бороздчатые*, многососочковые. Почечных пирамид 18—22 (в отдельных случаях 16—35). Рядом лежащие сосочки сливаются в более крупные. Многочисленные сосочки окружены чашечками, открывающимися короткими стебельками в два основных протока. Они образуют мочеточник. Почечная лоханка отсутствует. Правая почка занимает область от 12—13-го ребра до 2—3-го поясничного позвонка, касаясь печени. Она имеет удлинненно-эллипсоидную форму; каудальный конец ее шире и толще краниального. Вогнутый край почки направлен медиально. Левая почка лежит позади правой, на уровне 2 (3) — 5-го поясничных позвонков; каудальный конец ее часто бывает толще краниального. Она висит на короткой брыжейке и в зависимости от наполнения рубца может несколько смещаться вправо, поэтому называется *блуждающей*.

У мелких жвачных почки гладкие, однососочковые, *бобовидные*, толстые. Почечных пирамид 10—16. Почечные ворота и синус хорошо выражены. Почки одеты серозной оболочкой, висят на короткой брыжейке и могут слегка смещаться. Правая почка соприкасается с печенью. Левая почка лежит позади правой на уровне 3—6-го поясничного позвонка.

У свиньи почки гладкие, многососочковые, бобовидной формы, длинные, уплощенные дорсовентрально. Почечных сосочков 10—12; каждый сосочек окружен чашечкой, открывающейся в хорошо развитую почечную лоханку. Иногда сосочки сливаются, тогда их может быть меньше — до 6. Обе почки лежат под 1—4-м поясничными позвонками. Правая почка с печенью не соприкасается. Иногда почки снабжены очень короткой брыжейкой.

У лошади почки гладкие, однососочковые. Правая почка сердцевидной формы. Левая почка обычно бобовидной формы. В почечной лоханке видны почечные ходы — *recessus terminales*, выступающие в направлении переднего и заднего концов органа. Почечных пирамид 10—12. Правая почка расположена наполовину интраторакально, простираясь краниально до 15—14-го ребра, и входит в почечное вдавление печени, а каудально — до 2-го поясничного позвонка. Левая почка находится в поясничной области, от 18-го грудного до 3-го поясничного позвонка.

МОЧЕТОЧНИК

Мочеточник — *ureter* — выходит из почечной лоханки в воротах почки и направляется по дорсальной брюшной стенке каудально. В тазовой полости, в мочеполовой складке брюшины он переходит на дорсальную стенку мочевого пузыря и на границе серозной оболочки и адвентиции прободает мышечную оболочку, следуя на коротком расстоянии (до 3—5 см у крупных животных) между мышечной и слизистой оболочками, и открывается в полость мочевого пузыря. Такое взаимоотношение мочеточника с оболочками мочевого пузыря препятствует обратному поступлению мочи из мочевого пузыря в мочеточники, но не мешает току мочи от почек в пузырь.

Слизистая оболочка мочеточника выстлана переходным эпителием и содержит лишь в начальном участке слизистые мочеточниковые железы. Мышечная оболочка построена из наружного и внутреннего продольных слоев и заключенного между ними циркулярного слоя пучков гладких мышечных волокон. Наружная оболочка адвентициальная.

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

Мочевой пузырь — *vesica urinaria* — служит временным резервуаром для собирания мочи, поступающей непрерывно из почек. Он представляет собой перепончатомышечный мешок грушевидной формы, на котором различают тело — *corpus vesicae*, вершину — *vertex vesicae*, обращенную в брюшную полость, и шейку пузыря — *cervix vesicae*, направленную в тазовую полость (рис. 170). Шейка переходит в мочеиспускательный канал. Слизистая оболочка мочевого пузыря толстая, без желез, выстлана переходным эпителием; в опорожненном пузыре собрана в многочисленные складки. На дорсальной стенке пузыря, ближе к шейке, в месте прохождения в нем мочеточников, видны два валика мочеточников — *solumna ureteris*, ведущие к

отверстиям мочеточников — *ostium ureteris*. От этих отверстий к шейке пузыря направляются мочеточниковые складки — *plica ureterica*, которые ограничивают пузырный треугольник — *trigonum vesicae*. Мочеточниковые складки, сливаясь, формируют на стенке мочеиспускательного канала мочеиспускательный гребень — *crista urethralis*. Мышечная оболочка мочевого пузыря состоит из трех слоев гладкой мускулатуры: двух продольных (наружного и внутреннего) и циркулярного, расположенного между продольными. Пучки мышечных волокон переходят из одного слоя в другой и начинаются в области шейки мочевого пузыря. Шейку мочевого пузыря образует более или менее обособленный круговой слой — сфинктер. Серозная оболочка покрывает вершину и тело пузыря. С вентральной поверхности тела пузыря она переходит в средней сагиттальной плоскости на тазо-

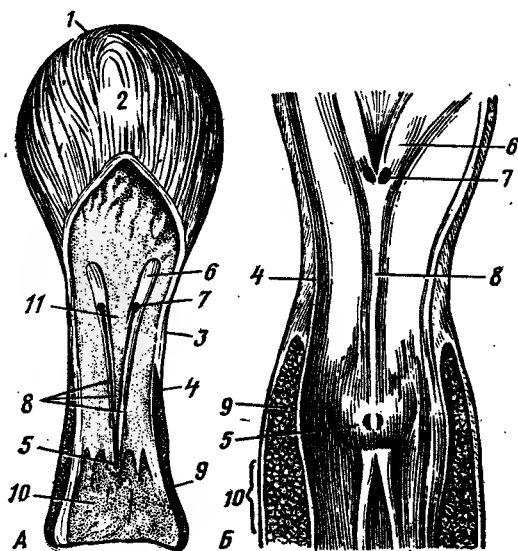


Рис. 170. Мочевой пузырь и мочеиспускательный канал:

А — хряка; Б — быка; 1 — apex vesicae; 2 — corpus vesicae (вскрыто); 3 — cervix vesicae; 4 — urethra masculina; 5 — colliculus seminalis (ostium ejaculatorium); 6 — columnna ureterica; 7 — ostium ureteris; 8 — crista urethralis; 9 — m. urethralis; 10 — canalis urogenitalis; 11 — trigonum vesicae.

вую и брюшную стенки как *срединная связка пузыря* — *lig. vesicae mediana*. В ней у плодов проходят мочевой ход — *urachus* — к мочевому мешку (*allantois*) в виде полого шнура и парные пупочные артерии, направляющиеся от плода мимо мочевого пузыря в плаценту. У взрослых животных от этих артерий остаются две *круглые связки пузыря* — *lig. teres vesicae*, залегающие в его *боковых связках* — *lig. vesicae laterale*.

Опорожненный мочевой пузырь лежит в тазовой полости, а в наполненном состоянии выступает в брюшную полость и становится более тонкостенным.

Иннервация пузыря осуществляется подчревными и тазовыми нервами.

Сосуды — внутренняя подвздошная артерия.

Особенности. У крупного рогатого скота пузырный треугольник отсутствует, так как отверстия мочеточников находятся рядом. Мочепускательный гребень у самцов достигает семенного холмика мочеполювого канала. У свиньи мочепускательные складки двойные, причем у самцов достигают семенного холмика. У лошади вентральная часть тела и шейки мочевого пузыря не покрывается серозной оболочкой, пузырный треугольник нечеткий. У собаки пузырный треугольник хорошо выражен.

МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

Мочепускательный канал, или уретра, — *urethra* — служит для выведения мочи из мочевого пузыря. Он начинается *внутренним отверстием уретры* — *ostium urethrae internum* — в шейке мочевого пузыря и открывается *наружным отверстием уретры* — *ostium urethrae externum* — у самцов на головке полового члена, а у самок на границе между влагалищем и мочеполювым преддверием. У самцов уретра более длинная и почти вся входит в состав полового члена; по ней, кроме мочи, проходят половые продукты самца, поэтому она называется *мочеполювым каналом*.

Уретра самок — *urethra feminina* — сравнительно короткая, лежит в тазовой полости вентрально от влагалища, начинаясь от шейки мочевого пузыря до мочеполювого преддверия влагалища. Слизистая оболочка ее выстлана переходным эпителием, лишена желез, но содержит небольшие углубления — лакуны. В толще слизистой оболочки проходят крупные вены. Мышечная оболочка уретры состоит из гладкой мышечной ткани, а в каудальной ее части снаружи имеется еще поперечнополосатая мышечная ткань; она формирует *мышцу мочепускательного канала* — *m. urethralis*, выполняющую функцию произвольного (наружного) сфинктера мочевого пузыря. У коровы уретра длиной до 10—14 см, перед впадением в мочеполювое преддверие образует с вентральной стороны клапан, вследствие чего развивается *дивертикул мочепускательного канала* — *diverticulum suburethrale*, вход в который находится со стороны преддверия, каудально от отверстия уретры. У свиньи перед впадением уретры в мочеполювое преддверие имеется небольшой клапан мочепускательного канала. У кобылы длина уретры 6—8 см.

Наличие клапана и дивертикула у коров следует учитывать при катеризации мочевого пузыря, при его переполнении, которое часто сопровождается тимпанией (вздутием) рубца у телят.

ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Органы размножения — *organa genitalia* — относятся к системе обмена веществ и составляют ее выделительную часть совместно с мочеотделительной системой. Такое объединение двух физиологически нежестественных между собой систем обусловлено совместным их развитием из общих зачатков и тесной анатомической связью, т. е. использование отдельных

органов как для воспроизводительной — половой, так и для мочеотделительной функции.

Половой системе наряду с генеративной — воспроизводящей функцией размножения свойственна и гормональная, влияющая на развитие и формирование организма. В основе полового типа размножения у высших животных лежит половой процесс, сущность которого заключается в формировании половых клеток — гамет, слиянии половых клеток и развитии из них зиготы; последняя дает начало развитию зародыша и рождению плода.

Высшим животным свойствен внутренний тип оплодотворения. Ему подчинена вся морфология половой системы самца и самки, обеспечивающая развитие половых клеток, встречу половых клеток самца и самки, развитие и выведение из организма матери зрелого плода и его вынашивание. В связи с этим все органы половой системы в соответствии с половым диморфизмом, несмотря на общность своего происхождения, несут признаки пола, чего нет в других системах организма. Все органы системы способны в определенные функциональные моменты резко изменять свою морфологию (массу, ригидность, топографию).

В целом морфология органов половой системы самца и самки паренхиматозного и трубчатого строения обеспечивает два вида процессов: 1) трофику — развитие гонады и плода и 2) проведение половых клеток, введение половых органов самца в половые пути самки и выведение по ним развившегося плода.

Половой аппарат самца и самки имеет общие принципы строения и состоит из нескольких отделов: а) половые железы (парные): у самцов — семенники, у самок — яичники, вырабатывающие половые клетки (мужские и женские гаметы, способные к оплодотворению); б) половые протоки, проводящие половые клетки (семяпроводы — у мужских особей и яйцеводы — у женских); в) матка, развитая у женских особей и служащая для вынашивания развивающегося зародыша и его выведения; г) наружные половые органы: у самцов — половой член, у самок — половая щель с половыми губами и клитором (сюда же по существу должно быть отнесено и влагалище, служащее не только для выведения плода, но и для половых сношений), обеспечивающие контакт мужских и женских половых клеток — гамет.

Мужская половая клетка, или спермий — spermium, резко отличается от женской по величине, форме и подвижности. Объем спермиев приблизительно в 15—30 тыс. раз меньше объема яйцевой клетки. Спермий обладает способностью к активным движениям, в то время как яйцевая клетка инертна. На оплодотворение одной яйцевой клетки приходится громадное количество спермиев. У барана в 1 см³ эякулята содержится 3,71 млрд. спермиев, у жеребца — 0,2 млрд. Объем эякулята у животных также различен: у быка и барана — 3—8 см³, у жеребца — 60—100 см³, у хряка — 200—300 см³, до 1000 см³. Спермий состоит из трех основных частей: овально-уплощенной головки, в которой сконцентрированы все важнейшие его части, короткой шейки и очень длинного, подвижного хвостика. Длина спермиев колеблется от 35 до 78 мкм. Подвижность спермиев появляется только при смешении с секретами придаточных половых желез. Образование спермиев в семенниках нарушается при недостаточном или неполноценном кормлении, а также при различных отравлениях организма.

Половые клетки самки, или яйцевые клетки — ovium, s. ovulum, — самые крупные клетки в организме. Они богаты желтком — запасным питательным материалом. У млекопитающих их диаметр бывает 60 мкм (ёж), 70—75 мкм (крыса, мышь, морская свинка), 120—150 мкм (собака, кошка) и 150—180 мкм (корова, свинья). В обоих яичниках в первичных фолликулах закладывается огромное количество яйцевых клеток (до 100—200 тыс.), но большинство их подвергается обратному развитию.

РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ РАЗМНОЖЕНИЯ

В эмбриональный период развития, в котором отражены основные этапы филогенеза половой системы, органы размножения млекопитающих закладываются в виде двух половых складок мезотелия на медиальных сторонах промежуточных почек (рис. 171). Развиваясь, половые складки принимают овальную форму и представляют собой индифферентный зачаток половых желез. Органы размножения развиваются в тесной связи с органами мочеиспускания. Зачатки половых желез закладываются около передней части промежуточных почек и превращаются в дальнейшем в семенники или яичники. Рядом с протоком промежуточной почки одновременно с возникновением половых складок появляется особый клеточный тяж, одной стороной примыкающий к протоку промежуточной почки. В дальнейшем этот тяж обособляется от протока промежуточной почки и становится мюллеровым каналом половой системы самок.

При развитии семенника происходят иные изменения в закладывающихся органах размножения и мочеотделения. Мезотелий первоначальных половых складок начинает вращаться в толщу овального зачатка половой железы, формируя клеточные тяжи, превращающиеся в семенные каналы.

Промежуточная почка в это время частично редуцируется, частично входит в тесные взаимоотношения с половой железой. Передние мочеотделительные трубочки промежуточной почки, вращаясь в семенники навстречу

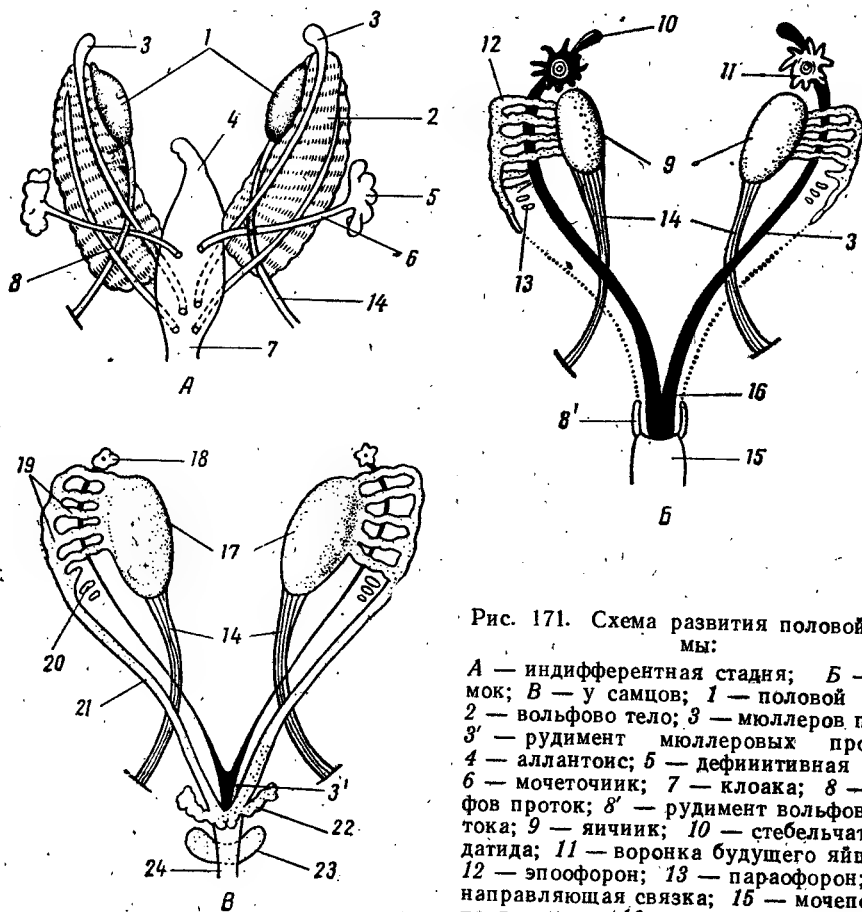


Рис. 171. Схема развития половой системы:

А — индифферентная стадия; Б — у самок; В — у самцов; 1 — половой орган; 2 — вольфово тело; 3 — мюллеров проток; 3' — рудимент мюллеровых протоков; 4 — аллантоис; 5 — definitivo почка; 6 — мочеточник; 7 — клоака; 8 — вольфов проток; 8' — рудимент вольфова протока; 9 — яичник; 10 — стебельчатая гидатида; 11 — воронка будущего яйцевода; 12 — эпифорон; 13 — парафороны; 14 — направляющая связка; 15 — мочеполовое преддверие; 16 — влагалище; 17 — семенники; 18 — гидатида семенника; 19 — выносящие каналы и проток придатка; 20 — парадидмис; 21 — семяпровод; 22 — пузырьковидная и 23 — предстательная железы; 24 — мочеполовый канал.

извитым канальцам и соединяясь с ними, образуют прямые каналцы и семенниковую сеть. Часть из них входят в состав головки придатка семенника и становятся *семявыносящими канальцами семенника*. Задние мочеподделительные трубочки промежуточной почки сохраняются в виде сильно редуцированных остатков в области придатка семенника и называются *парадидимисом*. Проток промежуточной почки (вольфов канал) превращается в канал придатка семенника и семяпровода. От мюллеровых каналов у самцов остаются редуцированные части гидатиды, которые располагаются около семенника и срастаются с ним. Сросшиеся же вместе (правый и левый) задние концы мюллеровых каналов находятся в толще мочеполовой складки между семяпроводами и называются *мужской маткой*.

Семенники соединяются с брюшной стенкой направляющей связкой. Начальный участок ее становится в дальнейшем специальной связкой семенника, а конечный участок — паховой связкой. Семенники при этом вместе с серозной оболочкой опускаются в мошонку (рис. 172).

При развитии яичников вросшие в индифферентный зачаток половой железы клеточные тяжи превращаются в *первичные фолликулы*, которые позднее развиваются в яичниковые, или *граафовы, пузырьки*. Яичники остаются в поясничной области. Каудальная часть направляющей связки у самок теряет связь с брюшной стенкой и называется круглой связкой матки. Краниальная же ее часть превращается в специальную связку яичника. Передняя часть промежуточной почки, вставая в связки яичника, остается в виде рудимента — *эпоофорона*, являющегося гомологом головки придатка семенника. Задняя часть промежуточной почки сохраняется в рудиментарном виде под названием *пареоофорон* и соответствует парадидимису самца.

Проток промежуточной почки (вольфов канал) у самок редуцируется, и от его заднего конца остается *гартнеров канал*. Мюллеровы каналы, наоборот, сильно развиваются. Из передней их части образуются яйцеводы с широкими воронками, открывающимися в перитонеальную полость, и с рудиментами этих каналов — стебельчатыми гидатидами. Из средних участков мюллеровых каналов развиваются рога, тело и шейка матки; задние участки превращаются во влагалище, открывающееся в мочеполовый синус. Наружные половые органы развиваются из мезобласта.

Различие в типах маток у разных животных обусловлено неодинаковым слиянием между собой задних концов мюллеровых каналов. Из этих неслившихся каналов формируются двойная матка и двойное влагалище. При слиянии только каудального участка мюллеровых каналов образуется *двойная матка*, которая открывается двумя отверстиями в одно влагалище (у некоторых грызунов, слонов). Если слияние мюллеровых каналов произошло на большем протяжении и матка открывается во влагалище одним отверстием, тогда развивается *двураздельная матка* (у некоторых грызунов, рукокрылых). Еще большее слияние мюллеровых каналов приводит к формированию более или менее ясно выраженной полости в теле матки при наличии неслившихся рогов. Такая матка называется *двурогой*. Она свойственна большинству сельскохозяйственных животных. При почти полном

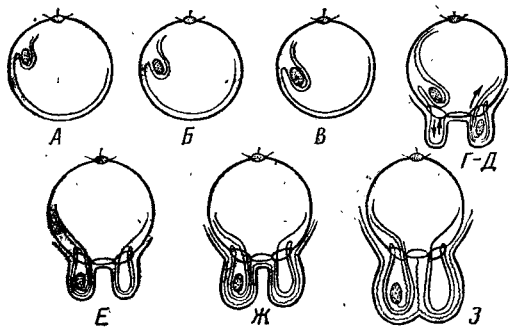


Рис. 172. Опускание семенников в мошоночную полость:

А, Б, В — последовательные стадии образования висцерального листа брюшины (собственно влагалищной оболочки семенника) вокруг семенника; Г, Д — опускание семенника в полость мошонки и образование общей влагалищной оболочки (париетальный листок брюшины); Е, Ж, З — положение семенников в семенниковом мешке.

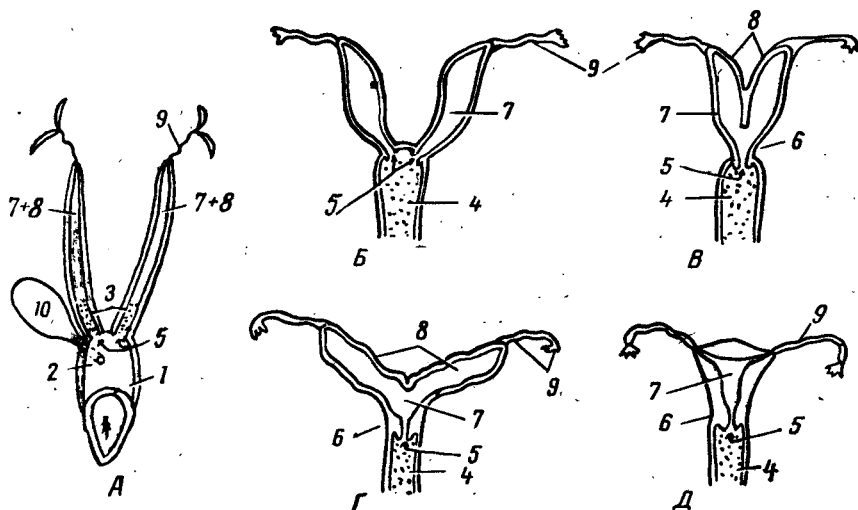


Рис. 173. Типы маток:

А — двойная матка и двойное влагалище; Б — двойная матка; В — двурогая матка с ложным телом; Г — двурогая матка; Д — простая матка; Е — простая матка с ложным телом; 1 — мочеполовой синус; 2 — наружное отверстие уретры; 3 — парное влагалище; 4 — непарное влагалище; 5 — наружное отверстие матки; 6 — шейка матки; 7 — тело матки; 8 — рог матки; 9 — яйцевод; 10 — мочевой пузырь.

слиянии мюллеровых каналов, когда формируется большая полость тела матки, остаются неслившимися одни краниальные участки этих каналов, получающие название яйцеводов. В этом случае образуется простая матка, свойственная приматам (рис. 173).

ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ САМЦОВ — ORGANA GENITALIA MASCULINA

Семенник — testis, s. didymis, s. orchis — парный, основной половой орган, в котором проходят все стадии развития и созревания спермиев. Он одновременно является железой внутренней секреции — выделяет в кровь мужские половые гормоны. Семенник подвешен на семенном канатике в семенниковом мешке; по форме он напоминает эллипсоид; с ним тесно связан придаток семенника (рис. 174). На семеннике различают два конца — головчатый и хвостатый, два края — придатковый и свободный и две поверхности — латеральную и медиальную.

Головчатый конец — extremitas capitata — характеризуется наличием на нем головки придатка семенника, которая бывает то плоская (у жеребца), то толстая, почти такая же, как и хвост придатка (у хряка). В головчатый конец вступают сосуды и нервы семенника, участвующие в образовании семенного канатика. Противоположный, **хвостатый, конец** — extremitas caudata — несет на себе в виде сильного утолщения хвост придатка, из которого выходит семяпровод.

На **придаточном крае семенника** — margo epididymidis — прикрепляется брыжейка семенника и располагается тело придатка, то более широкое у жеребца, то более узкое у быка и барана. Оно соединяется с семенником с медиальной поверхности. С латеральной поверхности между телом придатка и семенником остается узкая щель — **синус придатка** — sinus epididymidis, вследствие чего придаток выделяется более резко, особенно когда хорошо развито тело. Край семенника, противоположный придатковому, называется свободным краем (рис. 175).

Снаружи семенник покрыт серозной **специальной оболочкой** — tunica

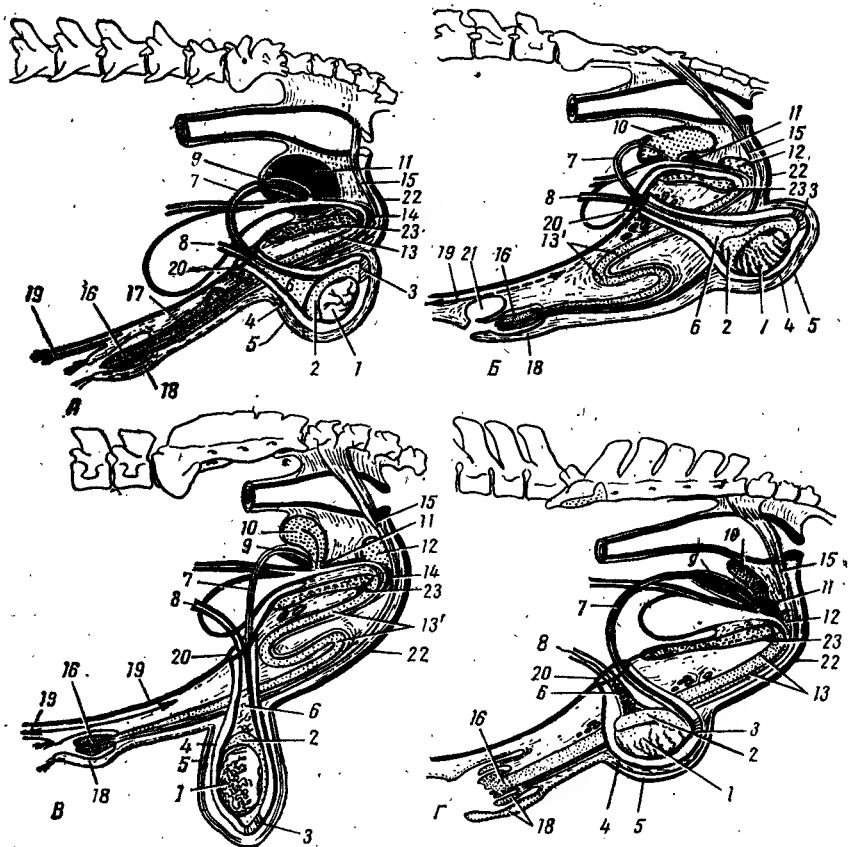


Рис. 174. Органы размножения самцов:

А — кобеля; Б — хрюка; В — быка; Г — жеребца; 1 — testis; 2 — epididymis; 3 — lig. caudae epididymidis; 4 — tunica vaginalis; 5 — scrotum; 6 — funiculus spermaticus; 7 — ductus deferens; 8 — сосуды и нервы; 9 — ampulla ductus deferentis; 10 — gl. vesicularis; 11 — gl. prostata; 12 — gl. bulbourethralis; 13 — penis; 13' — flexura sigmoidea penis; 14 — m. bulbospongiosus; 15 — m. ischiocavernosus; 16 — glans penis; 17 — os penis; 18 — preputium; 19 — mm. preputialis cranialis et caudalis; 20 — canalis inguinalis; 21 — diverticulum preputiale; 22 — perineum; 23 — вентральная стенка таза.

vaginalis propria. С семенника она переходит на придаток, а с него в *брыжейку семенника* — mesorchium. Брыжейка семенника прикрепляется к общей влагалищной оболочке семенникового мешка (рис. 176). Под серозной оболочкой, тесно с ней срастаясь, находится мощная соединительнотканная капсула — *белочная оболочка* — tunica albuginea. Со стороны головчатого конца семенника она внедряется тяжем в толщу семенника, в направлении его хвостатого конца, в виде *средостения семенника* — mediastinum testis (оно хорошо видно на разрезе семенника). От средостения к белочной оболочке отходят более или менее ясно видимые многочисленные *перегородки* — septula testis. Они разделяют семенник на отдельные камеры. Капсула, средостение и перегородки образуют остов семенника; в нем проходят сосуды и нервы. Сильно развитые сосуды характеризуются извитистостью и хорошо различимы в белочной оболочке. Внутри камер семенника, среди нежной соединительной ткани, лежит только *паренхима семенника* — parenchima testis, состоящая из извитых семенных канальцев и интерстициальной (промежуточной) ткани. Извитые семенные канальцы довольно толстые (до 0,1—0,2 мм диаметром), очень длинные (до 75 см), и общая длина их у быка достигает 4,5 км. Извитые канальцы переходят в прямые

каналы; они пронизывают средостение семенника и образуют в нем *семенниковую сеть* — rete testis. Интерстициальная ткань семенника обильно пронизана кровеносными сосудами, выделяет мужской половой гормон и относится к железам внутренней секреции.

Придаток семенника — epididymis — является частью отводящих путей. Он не только выбрасывает половые клетки во время эякуляции перистальтическими сокращениями своей мускулатуры, но и обеспечивает секретом питание половых клеток и их неподвижность, чем сохраняются их жизненные силы. Придаток семенника состоит из *головки, тела и хвоста придатка* — caput, corpus et cauda epididymidis; хвост переходит в семяпровод. Головка придатка образована выносящими каналами — ductuli aberrantis — в количестве 7—20, диаметром до 0,1—0,3 мм. Выносящие каналы начинаются из семенниковой сети, выходят из головчатого конца семенника, и каждый из них представляет большую *дольку придатка* — lobulus epididymidis. Выносящие каналы впадают в *проток придатка* — ductus epididymis. Последний достигает большой длины — у лошади 72—86 м при диаметре 1 мм; поэтому он представляет сложную систему завитков, образующих тело и хвост придатка. На хвосте придатка проток несколько расширяется и, круто поворачиваясь в сторону головчатого конца семенника, переходит в семяпровод. Хвост придатка соединен с семенником *специальной связкой семенника* — lig. testis proprium, а с общей влагалищ-

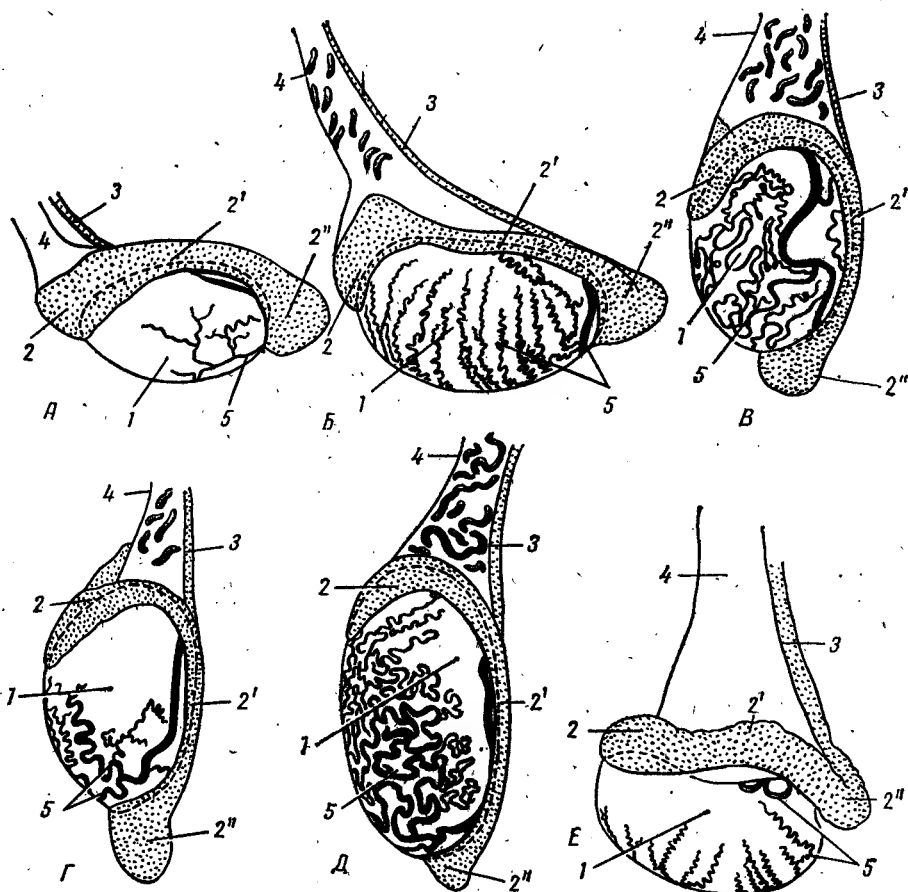


Рис. 175. Семенник и придаток семенника (с латеральной поверхности); А — кобеля; Б — хряка; В — барана; Г — козла; Д — быка; Е — жеребца; 1 — testis; 2 — caput epididymidis; 2' — corpus epididymidis; 2'' — cauda epididymidis; 3 — ductus deferens; 4 — funiculus spermaticus; 5 — сосуды семенника.

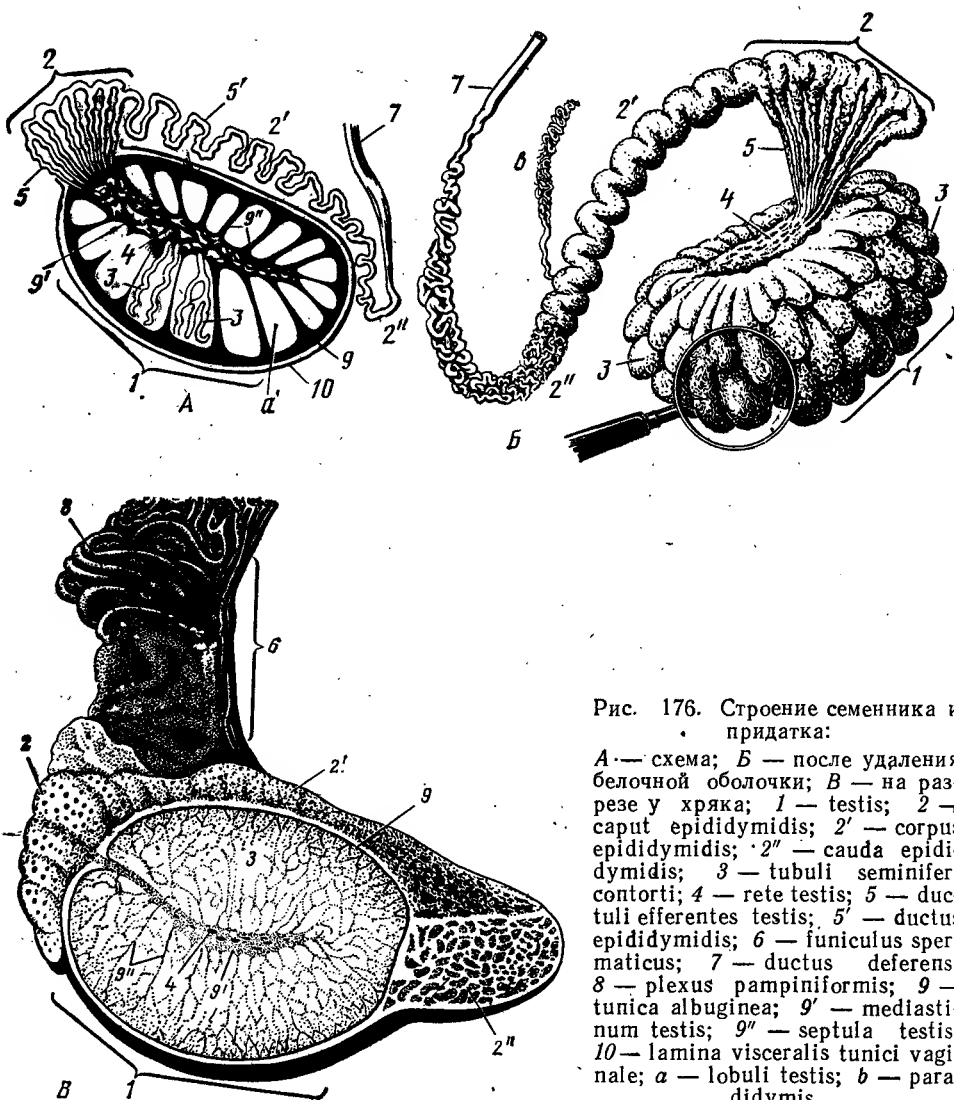


Рис. 176. Строение семенника и придатка:

А — схема; Б — после удаления белочной оболочки; В — на разрезе у хряка; 1 — testis; 2 — caput epididymidis; 2' — corpus epididymidis; 2'' — cauda epididymidis; 3 — tubuli seminiferi contorti; 4 — rete testis; 5 — ductuli efferentes testis; 5' — ductus epididymidis; 6 — funiculus spermaticus; 7 — ductus deferens; 8 — plexus pampiniformis; 9 — tunica albuginea; 9' — mediastinum testis; 9'' — septula testis; 10 — lamina visceralis tunici vaginalis; a — lobuli testis; b — paradidymis.

ной оболочкой семенника — паховой связкой. семенника — lig. testis inguinalis. При открытом способе кастрации перерезают паховую связку.

Особенности. У жвачных семенники очень крупные; у быка масса семенника достигает 300—350 г, у барана — 200—300 г, у козла — 145—150 г; длина его соответственно равна 12, 14, 10 см. Головчатый конец семенника направлен дорсально, а придатковый край — каудально.

У хряка семенники очень крупные, эллипсоидной формы. Головка и хвост толстые, широкие, лежат на полюсах семенника. Тело придатка толстое; синус его ясно выражен. Средостение и перегородки сильно развиты, дольки хорошо заметны. Цвет паренхимы сероватый. Головчатый конец семенника направлен краниоventрально, а придатковый край — дорсо-краниально.

У жеребца семенники крупные и несколько сдавленные с боков; тело придатка большое и отделяется от семенника ясно выраженным синусом. Головка придатка плоская. Средостение и перегородки макроскопически малозаметны; паренхима серо-желтоватого, желтовато-бурого цвета. Головчатый конец направлен краниально, а придатковый край — дорсально.

У кобеля семенники относительно небольшие, округло-эллипсоидной формы. Придаток сильно развит, головка и хвост его одинаково толстые. Длина канала придатка достигает 5—8 м. Синус придатка выражен слабо, а средостение семенника хорошо. Головчатый конец семенника направлен краниоventрально, а придатковый край — дорсокраниально. Кровоснабжается семенник от а. *spermatica interna*, а иннервируется — от п. *spermaticus internus*.

Семенной мешок — *saccus testicularis* — относится к защитным образованиям семенника и представляет выпячивание брюшной стенки, в котором располагается семенник с придатком семенника. Состоит семенной мешок из мошонки и влагалищных оболочек.

Мошонка — *scrotum* — у жеребца, быка, барана расположена между бедрами, у хряка, кобеля и кота — близ анального отверстия. Мошонка образована теми же слоями, что и сама брюшная стенка. Кожа мошонки — *cutis scroti* (рис. 177) — покрыта мелкими волосами, содержит потовые и сальные железы. По средней сагитальной линии на ней выделяется шов мошонки.

Мышечно-эластическая оболочка — *tunica dartos* — при своем развитии формируется из подкожного слоя, поверхностной фасции и гладкой мышечной ткани. Она очень прочно сращена с кожей мошонки, образуя одну оболочку. Мышечно-эластическая оболочка формирует перегородку мошонки — *septum scroti*, в результате чего полость мошонки — *cavum scroti* — делится надвое.

Наружный подниматель семенника — *m. cremaster externus* — представлен поперечнополосатой мышечной тканью, происходит из косой внутренней брюшной мышцы, рыхло соединяется с мошонкой.

Влагалищные оболочки семенника представлены общей и специальной. а) Общая влагалищная оболочка — *tunica vaginalis communis* — состоит из двух прочно соединенных друг с другом пластинок: наружной — плотной волокнистой — поперечнобрюшная фасция и внутренней серозной — париетальный листок брюшины. В совокупности они создают влагалищный мешок (отросток), благодаря которому формируется мешкообразная влагалищная полость — *cavum vaginale*. б) Специальная (или собственно) влагалищная оболочка — *tunica vaginalis proprium* — является частью висцерального листка брюшины. Она плотно одевает семенник с его придатком

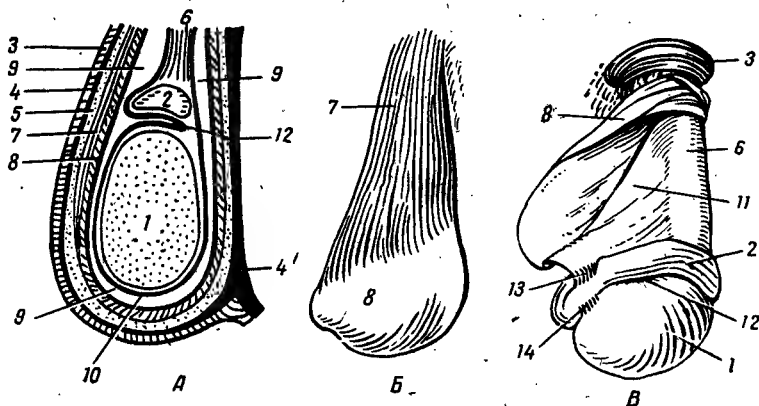


Рис. 177. Строение семенникового мешка:

А — схема строения семенникового мешка; Б — семенник во влагалищных оболочках; В — влагалищная оболочка вскрыта; 1 — testis; 2 — epididymis; 3 — cutis scroti; 4 — tunica dartos; 4' — septum scroti; 5 — fascia cremasterica; 6 — funiculus spermaticus; 7 — m. cremaster; 8А — tunica vaginalis (lamina parietalis); 8Б, В — tunica vaginalis (lamina visceralis); 9 — cavum vaginale; 10 — tunica vaginalis (lamina visceralis); 11 — mesorchium; 12 — bursa testicularis; 13 — lig. testis proprium; 14 — lig. caudae epididymidis.

и образует при переходе с придатка семенника в серозный листок общей влагалищной оболочки *брыжейку семенника* — *mesorchium*, в которой проходит от хвостатого конца к хвосту придатка прочная *специальная связка семенника* — *lig. testis proprium*. Ее продолжение от хвоста придатка к общей влагалищной оболочке называют *паховой связкой* — *lig. testis inguinale*. Обе связки являются производными направляющей связки семенника.

Опускание семенника в мошонку может быть постоянным, как, например, у домашних животных, или временным — только в период половой деятельности, или его может совсем не быть, как у китообразных сиреновых и некоторых других животных.

Семяпровод — *ductus deferens* — представляет собой семяпроводящую трубку из слизистой, мышечной и серозной оболочек; он служит продолжением канала придатка и выходит из его хвоста. В составе семенного канатика, с его медиальной стороны, семяпровод направляется через паховый канал в брюшную полость и затем идет в *семяпроводной складке* — *plica ductus deferentis* — дорсокаудально в тазовую полость. В тазовой полости он лежит в *мочеполовой складке* — *plica urogenitalis* — дорсально от мочевого пузыря. Позади шейки последнего семяпровод соединяется с выводным протоком пузырьковидной железы в *семяизвергающий проток* — *ductus ejaculatorius*, который открывается в самом начале мочеиспускательного канала на семенном холмике. На концевом отделе семяпровода выделяется железистая часть, или *ампула* — *ampula ductus deferentis*.

Семенной канатик — *funiculus spermaticus* — не что иное, как складка брыжейки семенника, в которой заключены сосуды, нервы, внутренний подниматель семенника и семяпровод. Семенной канатик имеет форму уплощенного конуса с вершиной, направленной в паховый канал и в брюшную полость. Своим основанием семенной канатик укреплен на придатке семенника. *Сосудистая складка* — *plica vasculosa* — направляется по брюшной стенке дорсокраниально к поясничной области. В ней проходят внутренняя семенная артерия, вена и нерв. *Внутренняя семенная артерия* — *a. spermatica interna* — питает извитые семенные канальцы. Вены семенного канатика формируют в его начальной части венозное лозовидное сплетение — *plexus rampiniformis*. *Внутренний подниматель семенника* — *m. cremaster internus* — состоит из гладкой мышечной ткани; волокна его теряются в белочной оболочке семенника.

Мочеполовой канал, или мужская уретра — *uretra masculina*, служит для выведения мочи и семени. Мочепроводящим он является лишь в самой начальной, очень короткой своей части — от шейки мочевого пузыря до впадения семяизвергающих протоков на семенном холмике.

Мочеполовой канал начинается *внутренним отверстием уретры* — *ostium urethrae internum* — из шейки мочевого пузыря и оканчивается *наружным отверстием уретры* — *ostium urethrae externum* — на головке полового члена.

Топографически мочеполовой канал, или *мужская уретра* — *urethra masculina*, подразделяется на тазовую и половочленную, или губчатую, части. *Тазовая часть* — *pars pelvina* — простирается от мочевого пузыря до седалищной дуги и затем переходит на вентральную поверхность полового члена, где располагается в *уретральном желобе* — *sulcus urethralis*. На месте перехода уретры сужается, образуя *перешеек* — *isthmus urethrae*. Располагаясь на тазовом шве, тазовая часть сверху прикрыта вентральной стенкой прямой кишки. Здесь же располагаются и придаточные половые железы, которые открываются своими протоками в просвет уретры; в нее же открываются и семяизвергательные каналы.

Удовая, или *губчатая, часть мужской уретры* — *pars spongiosa*, начинается от перешейка уретры и заканчивается на переднем конце головки полового члена, образуя здесь *отросток уретры* — *processus urethrae*.

Мужская уретра образована слизистой оболочкой, кавернозным слоем и мышечной оболочкой. Слизистая оболочка собрана в продольные складки

и выстлана переходным эпителием. В области впадения семяизвергательных протоков она утолщена в виде гребешка, называемого *семенным холмиком* — *colliculus seminalis*, с *отверстием* — *ostium ejaculatorium*.

Кавернозный слой мужской уретры — *stratum cavernosum* — в своей основе имеет соединительнотканый остов, образованный из фиброзной оболочки уретры и перегородок, в которых имеются эластические и гладкие мышечные волокна. В остоле заложена густая сеть вен с расширениями — *лакунами* — *lacunae urethralis*. При наполнении кавернозного слоя кровью происходит раскрытие просвета уретры. В тазовой части кавернозный слой незначительный. В области перешейка, где им образована *луковица мочеполювого канала* — *bulbus urethrae*, он более мощный.

Мышечная оболочка мочеполювого канала состоит из толстого слоя поперечнополосатых мышечных волокон, идущих в поперечном направлении. В тазовой части она образует мочеполювой мускул — *m. urethralis*, который начинается в области луковицы уретры и заканчивается на корне полювого члена.

Особенности. У быка и хряка имеется ладьевидное углубление — *fossa navicularis urethrae*, расположенное каудально от перешейка уретры и протока луковичных желез. У хряка и жеребца в слизистой оболочке мочеполювого канала находятся рассеянные уретральные железы — *gl. urethralis*.

Мочеполювая мышца у собаки, козла и жеребца окружает тазовую часть канала, а у хряка, барана и быка в дорсальной стенке уретры она отсутствует и заменена сухожилием. Луковичнокавернозная мышца лишь у жеребца доходит до головки полювого члена.

Придаточные полювые железы. Помимо желез, принадлежащих ампулам семяпроводов, к придаточным полювым железам относятся три пары желез: пузырьковидные, предстательные и луковичные; все они открываются своими протоками в тазовую часть мочеполювого канала. По строению все эти железы сложные альвеолярно-трубчатые (рис. 178).

Пузырьковидная железа — *gl. vesicularis* — парная; она развита у животных неодинаково и располагается дорсально от мочевого пузыря в мочеполювой складке брюшины, латерально от железистой части семяпровода. Выводной проток каждой железы сливается с семяпроводом, образуя общий выводной проток, открывающийся на семенном холмике. Железа выделяет клейкий секрет.

Особенности. У быка пузырьковидные железы эллипсоидной формы, довольно плотные, дольчатые, с бугристой поверхностью. В их основе находятся гладкие мышечные волокна. Длина железы достигает 10—12 см, толщина 3 см, ширина 5 см. У хряка пузырьковидные железы достигают очень крупных размеров (длиной 15 см и более). Они имеют ясно дольчатое строение, бугристую поверхность и бледно-розовую окраску. У жеребца железа гладкая с поверхности, имеет вид толстостенного мешка грушевидной формы, длиной до 12—15 см. На нем различают дно (передний конец мешка), тело и шейку, переходящую в выводной проток. Стенка мешка состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Полость мешка является главным ходом железы, в которой открываются протоки желез, заложенных в толще слизистой оболочки. У кобеля железа отсутствует.

Предстательная железа — *gl. prostata* — имеется у всех животных. Она бывает застенная и пристенная. *Застенная железа* размещается дорсально на шейке мочевого пузыря и начальной части мочеполювого канала. На ней различают боковые доли — *lobi laterales*, среднюю часть — перешеек — *isthmus prostatae* — и тело — *corpus prostatae*. Ее остов содержит гладкие мышечные волокна. Железа открывается многочисленными выводными протоками латерально от семенного холмика. *Пристенная часть* называется рассеянной предстательной железой — *gl. prostata disseminata*. Она расположена между слизистой и мышечной оболоч-

ками тазовой части мочеполового канала, в его кавернозном теле; протоки железы открываются двумя парными рядами в дорсальной стенке канала. Рассеянная часть предстательной железы бывает крупнее при отсутствии застенной части железы.

В целом предстательная железа сильнее развита у животных с крупными семенниками. Секрет железы активизирует подвижность спермиев.

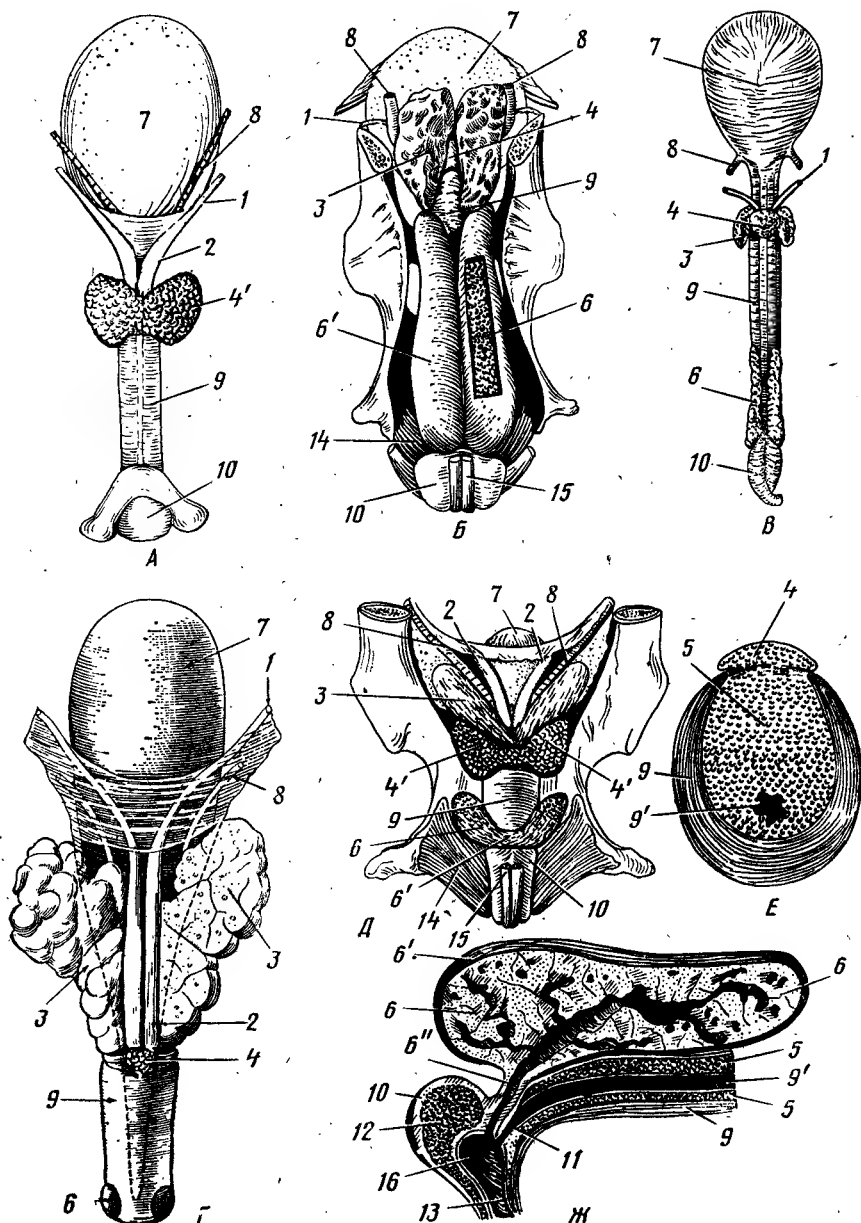


Рис. 178. Придаточные половые железы:

А — кобеля; Б — хряка; Б' — хряка-кастрата; Г — быка; Д — жеребца; Е — тазовая часть уретры быка на поперечном срезе; Ж — луковичная железа и уретра хряка на продольном срезе; 1 — ductus deferens; 2 — ampulla ductus deferentis; 3 — gl. vesicularis; 4 — prostata; 4' — lobus dexter et sinister; 5 — pars disseminata prostatae; 6 — gl. bulbourethralis; 6' — m. ischiocavernosus; 6'' — ductus gl. bulbourethralis; 7 — vesica urinaria; 8 — ureter; 9 — m. urethralis; 10 — m. bulbospongiosus; 11 — isthmus urethrae; 12 — pars spongiosa (bulbus penis); 13 — urethra masculina; 14 — m. ischiocavernosus; 15 — m. retractor penis; 16 — fossa navicularis urethrae.

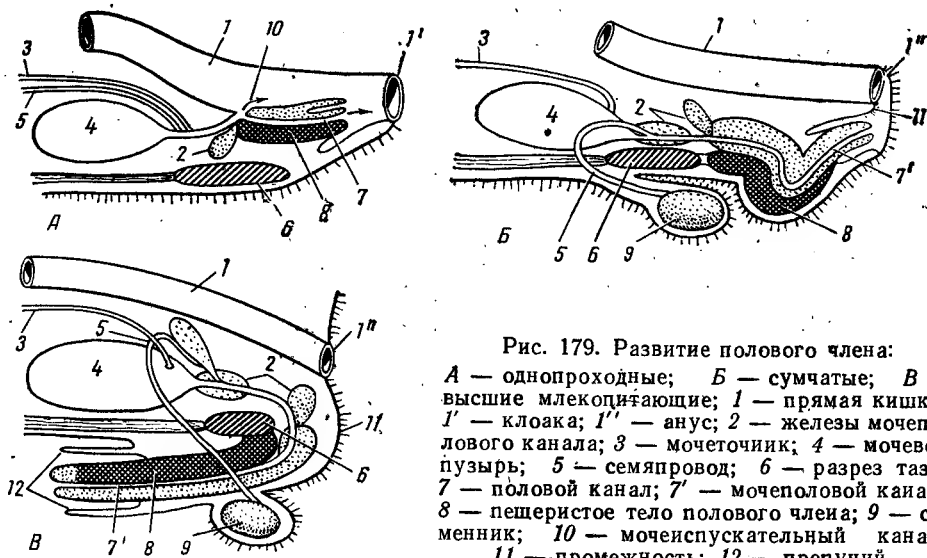


Рис. 179. Развитие полового члена:

А — однопроходные; Б — сумчатые; В — высшие млекопитающие; 1 — прямая кишка; 1' — клоака; 1'' — анус; 2 — железы мочепополового канала; 3 — мочеточник; 4 — мочевого пузыря; 5 — семяпровод; 6 — разрез таза; 7 — половой канал; 7' — мочепополовой канал; 8 — пещеристое тело полового члена; 9 — семенник; 10 — мочеиспускательный канал; 11 — промежность; 12 — препуций.

Иннервация — plexus prostoticus.

Особенности. У быка застенная предстательная железа имеет длинную среднюю часть — до 3,5—5 см толщиной до 1,5 см. Рассеянная часть предстательной железы концентрируется в основном (до 10—12 мм) в дорсальной стенке мочепополового канала, а в вентральной стенке она развита слабо (всего лишь 2 мм). У козла и барана застенная часть железы отсутствует, имеется только рассеянная предстательная железа, причем у барана она располагается в дорсальной стенке уретры, а у козла более или менее равномерно в слизистой оболочке отдельными дольками.

У хряка имеется очень небольшая средняя часть застенной предстательной железы — шириной до 2—2,5 см и крупная рассеянная предстательная железа, равномерно окружающая слизистую оболочку уретры.

У жеребца застенная железа состоит из боковых долей и перешейка, лежит пряжкойобразно на уретре. Рассеянная часть железы очень незначительная по своим размерам и находится в дорсальной стенке уретры.

У кобеля застенная предстательная железа большая, плотная, желтоватой окраски; она имеет лишь боковые доли, слабо отделенные друг от друга бороздой. Рассеянная предстательная железа отсутствует.

Луковичная, или бульбоуретральная, железа — gl. bulbourethralis — парная; размещается она в каудальной части уретры, прикрыта луковичнокавернозной мышцей — m. bulbocavernosus. В ряду животных железа бывает различной величины.

Особенности. У быка луковичная железа небольшая (2,8×1,8 см), проток один, отверстие его прикрыто складкой слизистой оболочки. У хряка железа яснодольчатого строения, чрезвычайно большая (длиной до 12 см, толщиной до 3 см), лежит впереди луковичнокавернозной мышцы дорсолатерально на тазовой части уретры. Капсула железы мощная, состоит из поперечнополосатых мышечных волокон. Проток один, открывается в слепой мешок слизистой оболочки, прикрытый складками. У кобеля данная железа отсутствует.

Половой член — penis — состоит из пещеристого тела полового члена и удовой части мочепополового канала — уретры, которая простирается по вентральной поверхности полового члена (рис. 179, 180, 181).

Пещеристое тело полового члена — corpus cavernosum penis — в области седалищной дуги прикрепляется к седалищным костям двумя ножками — crus penis. Каждая ножка покрыта мощной седалищнокавернозной

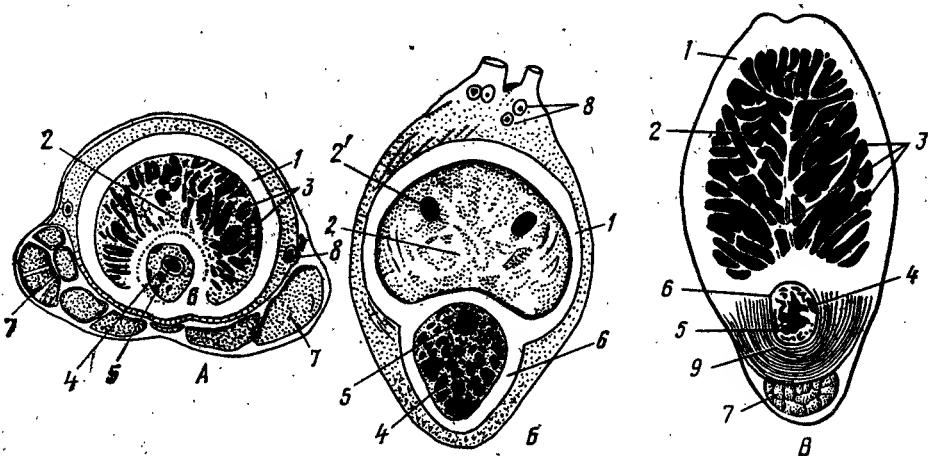


Рис. 180. Половой член на поперечном срезе:

А — хряка; Б — быка; В — жеребца; 1 — tunica albuginea; 2 — corpus cavernosum penis; 2' — a. profunda penis; 3 — trabeculae corporis spongiosi; 4 — corpus spongiosum urethrae; 5 — canalis urogenitalis; 6 — tunica albuginea corporis spongiosi; 7 — m. retractor penis; 8 — a. v. dorsalis penis; 9 — m. urethralis.

мышцей — m. ischiocavernosus. Ножки, соединяясь, формируют непарное тело — corpus penis, в толще которого то более, то менее ясно выражена продольная перегородка — septum penis. Передний конец пещеристого тела заостряется в верхушку тела. Построено пещеристое тело из белочной оболочки, отходящих от нее перегородок, или трабекул, и кавернозных полостей.

Белочная оболочка — tunica albuginea — плотная, фиброзная, с небольшим количеством эластической ткани. Трабекулы содержат гладкую мышечную ткань; сплетаясь, они образуют сеть в виде губки. Каверны находятся между трабекулами; изнутри они выстланы эндотелием и представляют собой видоизмененное сосудистое русло. Во время полового возбуждения половой член приходит в состояние эрекции, т. е. удлиняется, утолщается и становится плотным вследствие того, что каверны наполняются кровью. Кровь в половой член приносится половочленными глубокими артериями — aa. penis profundis. Отток крови из каверн происходит по внутренним срамным венам.

На половом члене различают корень, тело и головку. Корень полового члена — radix penis — образован ножками кавернозного тела и началом удовой части мужской уретры. Цилиндрическое тело полового члена имеет спинку — dorsum penis — и уретральную поверхность — facies urethralis — с уретральным желобом — sulcus urethralis.

Свободная часть пениса — pars libera penis — заканчивается головкой полового члена — glans penis, которая у разных животных имеет характерную форму и строение. На головке различают венчик — corona glandis, шейку — collum glandis — и перегородку — septum glandis, подразделяющую ее на две симметричные половинны.

У жеребца на передней части головки выступает дорсальный отросток — processus dorsalis glandis, под которым имеется углубление — ямка головки — fossa glandis — с синусом уретры — sinus urethralis. Основу головки составляет ее губчатое тело — corpus spongiosum glandis, покрытое сверху белочной оболочкой и разделенное перегородками на множество ячеек. Вены, отводящие кровь из губчатого тела пениса и головки, сдавливаются m. ischiocavernosus и этим обуславливают эрекцию полового члена.

Корень и тело полового члена заключены в кожный покров. Кожа покрывает также и головку, но образует при этом складку — крайнюю плоть, или препуций.

Пре́пуций — *preputium* — состоит из двух кожных листков — наружного и внутреннего. Наружный листок препуция впереди головки полового члена переходит во внутренний листок, который у заднего участка головки заворачивается на головку, образуя висцеральный листок препуция. Он прочно срастается с губчатым телом головки и переходит в слизистую оболочку уретры. В *препуциальной полости* — *cautum preputialis* — имеются

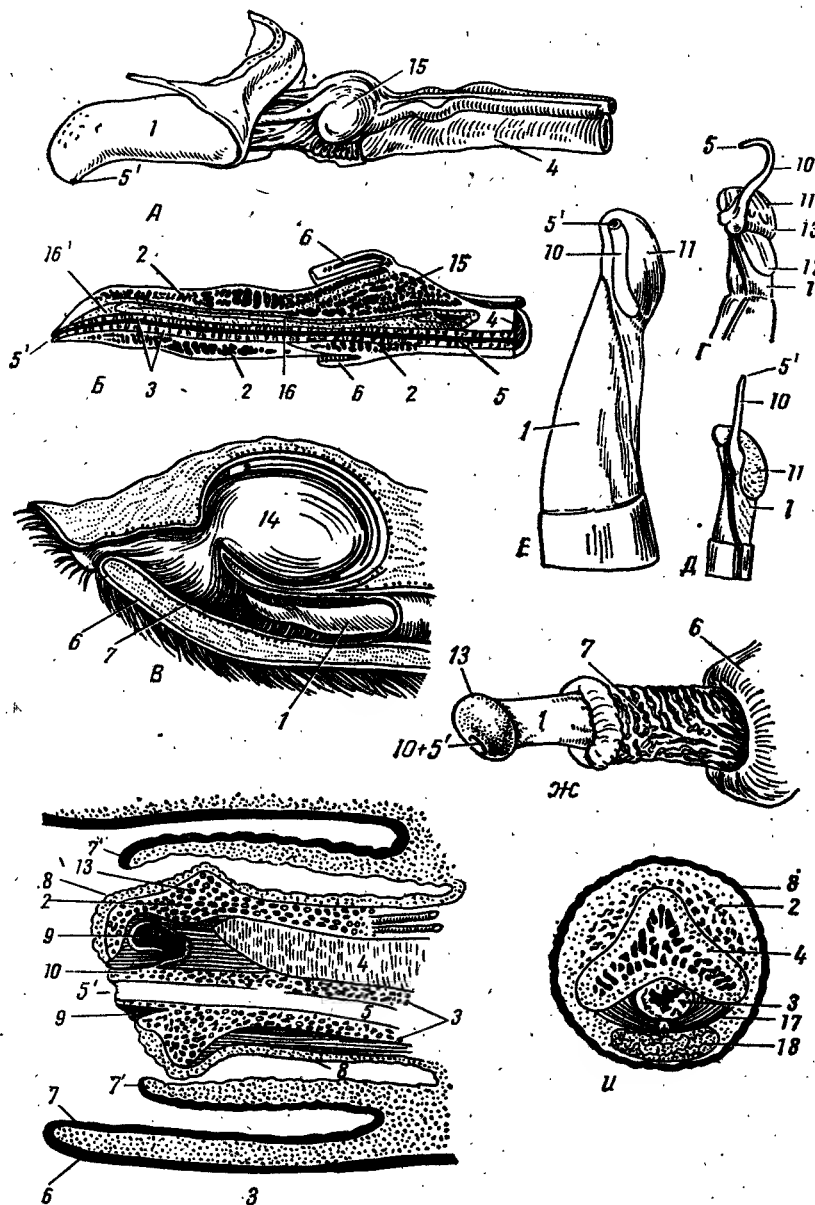


Рис. 181. Головка полового члена:

А — кобеля; Б — то же, в продольном срезе; В — лягушки; Г — барана; Д — козла; Е — быка; Ж — жеребца; З — то же, на продольном и И — на поперечном срезе; 1 — glans penis; 2 — corpus spongiosum glandis; 3, 4 — corpus spongiosum penis (corpus cavernosum); 5 — urethra masculina; 5' — ostium urethrae externum; 6 — cutis preputii; 7 — lamina externa; 7' — ostium preputiale; 8 — lamina interna; 9 — fossa glandis; 10 — processus urethrae; 11 — glans penis; 12 — tuberculum sinister; 13 — corona glandis; 14 — diverticulum preputiale; 15 — bulbus glandis; 16 — os penis; 17 — m. bulbospongiosus; 18 — m. retractor penis.

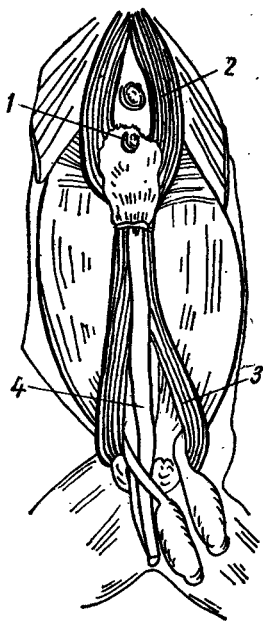


Рис. 182. Препуциальные мышцы быка:
1 — ostium preputiale; 2, 3 — mm. preputiales cranialis et caudalis; 4 — penis.

препуциальные железы — *gl. preputiales*, располагающиеся в толще внутреннего листка.

Препуций натягивается на головку парным препуциальным *краниальным мышцом* — *m. preputialis cranialis*. Он начинается в области мечевидного отростка грудины из подкожной мышцы. Головка полового члена втягивается в препуциальную полость парным *половочленным ретрактором* — *m. retractor penis*, который начинается от 2—3-го хвостовых позвонков, следует по вентральной поверхности члена и закрепляется на нем близ головки.

Иннервация — *nn. corporis cavernosi penis*.

Сосуды — *a. (v.) pudenda interna*.

Особенности. У быка половой член в общем цилиндрической формы, образует позади мошонки S-образный изгиб — *flexura sigmoidea penis*. Дорсальное колено изгиба направлено краниально, а вентральное — каудально. Этот изгиб при эрекции расправляется. Каверны пещеристого тела развиты слабо. Уретра располагается в вентральном желобе пещеристого тела члена. Головка члена сначала истончена и образует шейку — *collum glandis*, впереди которой находится колпачок головки — *galea glandis*. Слева от колпачка располагается отросток уретры. Половочленный ретрактор прикрепляется к каудальному колену S-образного изгиба. Препуций длинный. Края препуциального отверстия обрамлены пучком длинных волос. Во внутреннем листке препуция рассеяны железы и лимфатические фолликулы. Помимо препуциальных краниальных мышц, имеются *препуциальные каудальные мышцы* — *m. preputialis caudalis*, которые начинаются на брюшной стенке в области семенного канатика и заканчиваются в препуции. Эти мышцы тянут препуций назад, обнажая головку (рис. 182).

У барана отросток уретры длинный, S-образно изогнутый; у козла он, напротив, длинный и прямой.

У хряка тело полового члена цилиндрическое, впереди мошонки S-образный изгиб. Головка члена штопорообразная. Наружное отверстие уретры находится рядом с вершиной головки. Мочеполовой канал лежит в толще полового члена. В переднем отделе препуциальной стенки препуция имеется дивертикул препуция — *diverticulum praeputii*, который может достигать 12 см в ширину. Внутренний листок препуция и кожа головки в каудальной их части содержат лимфатические фолликулы. Препуциальные краниальные мышцы слабые.

У жеребца тело полового члена массивное, сжатое с боков; на дорсальной его поверхности проходит мелкий сосудистый желоб, а на вентральной поверхности пещеристого тела члена — мочеполовой желоб — *sulcus urogenitalis* — для мочеполового канала. Он заходит на головку члена, прикрепляясь по краям мочеполового желоба, прикрывает уретру. Белочная оболочка пещеристого тела члена заканчивается тремя отростками. Головка полового члена на конце утолщена в виде короны головки. Диаметр короны при эрекции достигает 12—15 см. На передней, более или менее плоской поверхности головки находится ямка головки — *fossa glandis*, из которой выступает отросток мочеполового канала — *processus urethrae*. Пещеристое тело головки сильно развито; кзади оно образует дорсальный отросток головки.

Препуций двойной. — различают наружный и внутренний препуций и два препуциальных отверстия — наружное и внутреннее. Меньший по размерам внутренний препуций сформирован удвоением внутреннего листка наружного препуция и называется препуциальным кольцом — *apulus praerutiale*, при эрекции полового члена препуций расправляется. Оба листка наружного и наружный листок внутреннего препуция имеют волосы, потовые и сальные железы; последние называются препуциальными.

У кобеля головка полового члена длинная, цилиндрическая. Уретра открывается на конце головки. В основе головки лежит кость — *os penis*, достигающая у крупных собак длины 8—10 см. Она прикрепляется к пещеристому телу члена, впереди суживается и наращивается хрящом или фиброзной тканью. На ее вентральной поверхности проходит уретральный желоб для мочеполювого канала. Кость покрыта губчатым телом головки, а у каудального конца головки, кроме того, и луковицей полового члена — *bulbus penis*. Кровь из губчатого тела головки отводится венами в луковицу, а из последней — в срамные внутренние вены. Эти вены сдавливаются парным сжимателем вен — *m. ischiocavernosum*, который начинается от седалищных бугров и идет по стенке полового члена до луковицы полового члена. Сдавливая вены, мускул затрудняет отток крови во время полового акта, который вследствие этого у собаки длительный. На парнотальном листке препуция и на висцеральном его листке у основания головки имеются в большом количестве лимфатические фолликулы и венчик из желез.

ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ САМОК — ORGANA GENITALIA FEMININA

К женским внутренним половым органам относятся яичники, яйцеводы, матка, влагалище и наружные половые органы (рис. 183).

Яичник — *ovarium* (рис. 184) — парный, эллипсоидной формы орган. В нем развиваются и созревают женские половые клетки и, кроме того, выделяются половые гормоны. На яичнике различают: два конца — трубный (краниальный) и маточный (каудальный), два края — брыжеечный и свободный и две поверхности — латеральную и медиальную. К трубному концу прикрепляется воронка яйцепровода, а к маточному — собственно связка яичника — *lig. ovarii proprium*, соединяющая яичник с рогом матки. Брыжеечный край — дорсальный; на нем прикрепляется *брыжейка яичника* — *mesovarium*, которая является передней латеральной частью широкой маточной связки. *Свободный край* — *margo liber* — обращен вентрально. У молодых животных яичник крупнее, чем у взрослых. Внешняя форма яичника у разных животных различная.

Яичник с поверхности покрыт зачатковым эпителием, под которым располагается фолликулярная зона. В соединительном остоге, сосудистой зоны проходят сосуды, нервы и гладкие мышечные волокна. В фолликулярной же зоне, занимающей большую периферическую часть яичника, различают фолликулы, желтые тела и интерстициальные, или зернистые, клетки.

Фолликулы — *folliculi ovarii primarii* — в зависимости от стадии их развития бывают различных размеров. Более крупные из фолликулов (графовы пузырьки) — *folliculi ovarii vesiculosi* — состоят из наружной оболочки и слоя фолликулярного эпителия. В полости фолликула содержатся яйцеклетка и фолликулярная жидкость. В фолликулах яйцеклетки развиваются и проходят все стадии роста. После их созревания стенка графова пузырька лопается, фолликулярная жидкость изливается, а вместе с ней выходит из яичника и яйцеклетка. Этот процесс называется овуляцией. На месте лопнувшего графова пузырька развивается за счет фолликулярного эпителия *желтое тело* — *corpus luteum* — железа внутренней секреции. Она достигает максимального развития при беременности. Желтые тела при отсутствии беременности или после родов рассасываются.

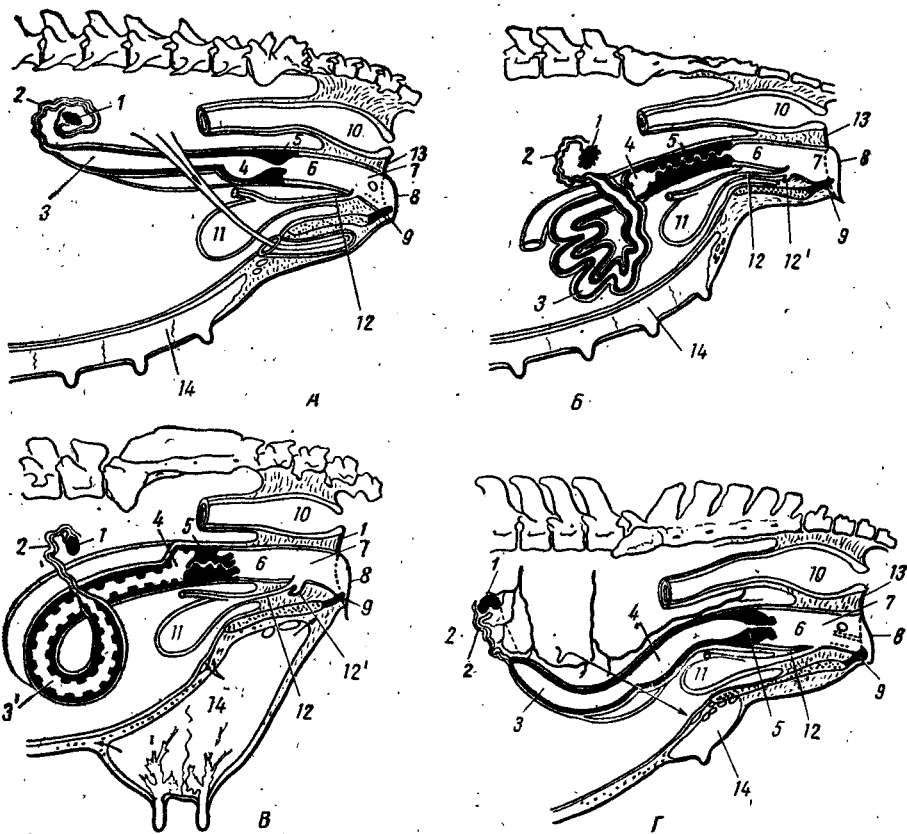


Рис. 183. Органы размножения самок:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — ovarium; 2 — tuba uterina; 3 — cornu uteri; 3' — cornu uteri et carunculae; 4 — corpus uteri; 5 — cervix uteri; 6 — vagina; 7 — vestibulum vaginae; 8 — vulva (pudendum femininum); 9 — clitoris; 10 — ampulla recti; 11 — vesica urinaria; 12 — urethra feminina; 12' — diverticulum suburethrale; 13 — perineum; 14 — uber (gl. mammaria).

Некоторые изменения, происходящие в яичниках при созревании яйцеклетки. По мере созревания граафов пузырек сильно расширяется, достигает одной своей стороной поверхности яичника, поднимает и истончает белочную оболочку, затем разрывается (в период течки, иногда и в другое время), и содержащее его — яйцевая клетка и серозная жидкость — изливается в брюшную полость. Затем яйцо пропадает в яйцевод, а оставшаяся полость пузырька заполняется кровью из разорвавшихся сосудов его стенки. Впоследствии стенки пузырька начинают разрастаться за счет соединительной ткани, кровеносных сосудов и главным образом клеток фолликулярного эпителия, содержащих желтоватый пигмент — лютеин. Таким образом из вскрывшегося граафова пузырька образуется желтое тело. Если яйцевая клетка, выделившаяся из граафова пузырька, не оплодотворяется, желтое тело быстро рассасывается и через несколько недель исчезает. При оплодотворении яйца желтое тело увеличивается, превращается в истинное желтое тело и сохраняется в продолжение всей беременности.

Яичник, подобно семеннику, является железой с внутренней секрецией. Гормон яичника оказывает большое влияние на функции половой системы, на развитие вторичных половых признаков. Гормоны желтого тела задерживают развитие новых фолликулов, стимулируют деятельность половых желез и влияют на слизистую оболочку матки.

Иннервация — plexus ovaricus.

Сосуды — а. ovarica.

Особенности. У коровы яичники сравнительно небольшие, массой до 14—19 г. Они подвешены на уровне крестцового бугра подвздошной кости. У свиньи поверхность яичника бугристая; это связано с тем, что животное многоплодное, и поэтому одновременно созревает большое число граафовых



Рис. 184. Яичник:

А — яичник и яйцевод лошади; Б — последовательные стадии образования овуляционной ямки яичника лошади (а, б, с); В — схема строения яичника; Г — яичник коровы; Д — яичник свиньи; 1 — ovarium; 2 — mesovarium; 3 — lig. ovarii proprium; 4 — tuba uterina; 5 — fimbriae tubae; 6 — ampulla tubae uterinae; 7 — mesosalpinx; 8 — bursa ovarica; 9 — cornu uteri (вскрытый); 10 — ostium uterinum tubae; 11 — zona

parenchymatosa; 12 — fossa ovulationis; 13 — zona vasculosa; 14 — folliculi ovarici primarii; 15 — folliculi ovarici vesiculosi et ovocytus.

пузырьков. Яичники размещаются в области 5—6-го поясничных позвонков. У кобылы яичники имеют эллипсоидную форму только в молодом возрасте, а у взрослых животных они бобовидной формы. На свободном крае яичника находится *ямка яичника* — fossa ovarii, соответствующая свободной поверхности яичника других животных. Весь яичник, за исключением яичниковой ямки, покрыт серозной оболочкой, вследствие чего овуляция может происходить только в этой ямке. Величина яичника значительная — длиной до 5—8 см и массой до 80 г. Яичник лежит позади почек. У собаки яичники небольших размеров и лежат всецело скрытые в яичниковой сумке в области 3—4-го поясничных позвонков.

Яйцепровод, или маточная труба — tuba uterina, s. tuba Fallopii, s. salpinx — представляет собой тонкую, сильно извитую трубу, соединяющую яичник с рогом матки (рис. 184—4). Он служит для проведения яйцеклетки в матку и местом оплодотворения яйцеклетки; построен из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка выстлана мерцательным эпителием, собрана в продольные складки. Мышечная оболочка содержит продольные и циркулярные пучки мышечных волокон.

Передний конец яйцепровода формирует *воронкообразное расширение* — *infundibulum tubae uterinae*, изрезанные края воронки называются *бахромой* — *fimbria tubae*. Часть бахромы прирастает к краниальному концу яичника и называется *яичниковой бахромой* — *fimbria ovarica*. В глубине воронки находится *брюшное отверстие яйцепровода* — *ostium abdominale tubae uterinae*, через которое яйцепровод сообщается с перитонеальной полостью. Брюшное отверстие ведет в краниальную, сильно извитую часть яйцепровода — *ампулу* — *ampulla tubae uterinae*. Каудально ампула становится уже и прямее. Эта часть яйцепровода называется *перешейком* — *isthmus tubae uterinae*. В матку яйцепровод открывается *маточным отверстием* — *ostium uterinum tubae*.

Яйцепровод лежит в брыжейке яйцепровода (яйцепроводной складки), которая является частью широкой маточной связки. Так как брыжейка представляет складку медиального листка широкой маточной связки и к тому же значительной длины, а брыжейка яичника образована латеральным листком широкой маточной связки, между обеими брыжейками возникает (открытая вентрально) глубокая *яичниковая бурса* — *bursa ovarica*. Ширина входа в бурсу зависит от величины яичника и от длины собственной связки.

Особенности. Длина яйцепровода у коровы 21—28 см, у мелких жвачных — 14—16 см, у свиньи — 15—30 см. У кобылы вход в яичниковую бурсу очень широкий. У собаки длина яйцепровода достигает 4—10 см, вход в яичниковую бурсу узкий.

Матка — *uterus* (греч. *metra*) — полостной перепончатомышечный орган, в котором развивается плод, а после созревания выталкивается маткой наружу через родовые пути во время родов. Эти функции обусловлены особенностями ее строения (рис. 183, 185).

У домашних животных матка *двурогого типа* — *uterus bicornis*. На ней различают парные *рога* — *cornua uteri*, непарное *тело* — *corpus uteri* и непарную *шейку* — *cervix uteri*. Рога и тело матки содержат *полость uteri*. Рога матки, истончаясь, продолжают краниально и без видимой границы переходят в яйцепроводы, а каудально они объединяются в тело матки. Шейка матки открывается во влагалище.

Слизистая оболочка матки — *endometrium* — выстлана цилиндрическим эпителием, снабженным в определенные функциональные периоды матки ресничками. В слизистой оболочке заложены трубчатые маточные железы — *gl. uterinae*, которых нет лишь в области шейки матки. Подслизистый слой отсутствует. В шейке матки слизистая оболочка образует или продольные, или своеобразные поперечные складки.

Мышечная оболочка матки — *myometrium* — состоит из двух слоев гладких мышечных волокон — наружных продольных и внутренних циркулярных. Циркулярные волокна особенно сильно развиты в области шейки, где они формируют сфинктер, очень мощный у крупных животных. Сфинктер шейки матки вместе со складками слизистой оболочки обеспечивает плотное замыкание канала шейки матки. Этот канал раскрывается у животных во время течки и при родах при сокращении продольных мышечных волокон, заканчивающихся в шейке матки.

Мышечную оболочку пронизывает сосудистый слой — *stratum vasculosum*, который располагается или между циркулярным и продольным слоем, или в толще циркулярного слоя. Сосуды матки доставляют питательный материал развивающемуся плоду.

Серозная оболочка — *perimetrium* — с боковых поверхностей матки переходит в маточную брыжейку, или *широкую маточную связку* — *lig. latum uteri*, s. *mesometrium*. Краниально маточная брыжейка продолжается в брыжейку яичника и яйцепровода. На латеральной поверхности брыжейки в специальной ее складке проходит *круглая связка матки* — *lig. teres uteri*. Она гомологична направляющей связке семенника. Широкая маточная связка удерживает матку в брюшной полости; в ней к матке идут

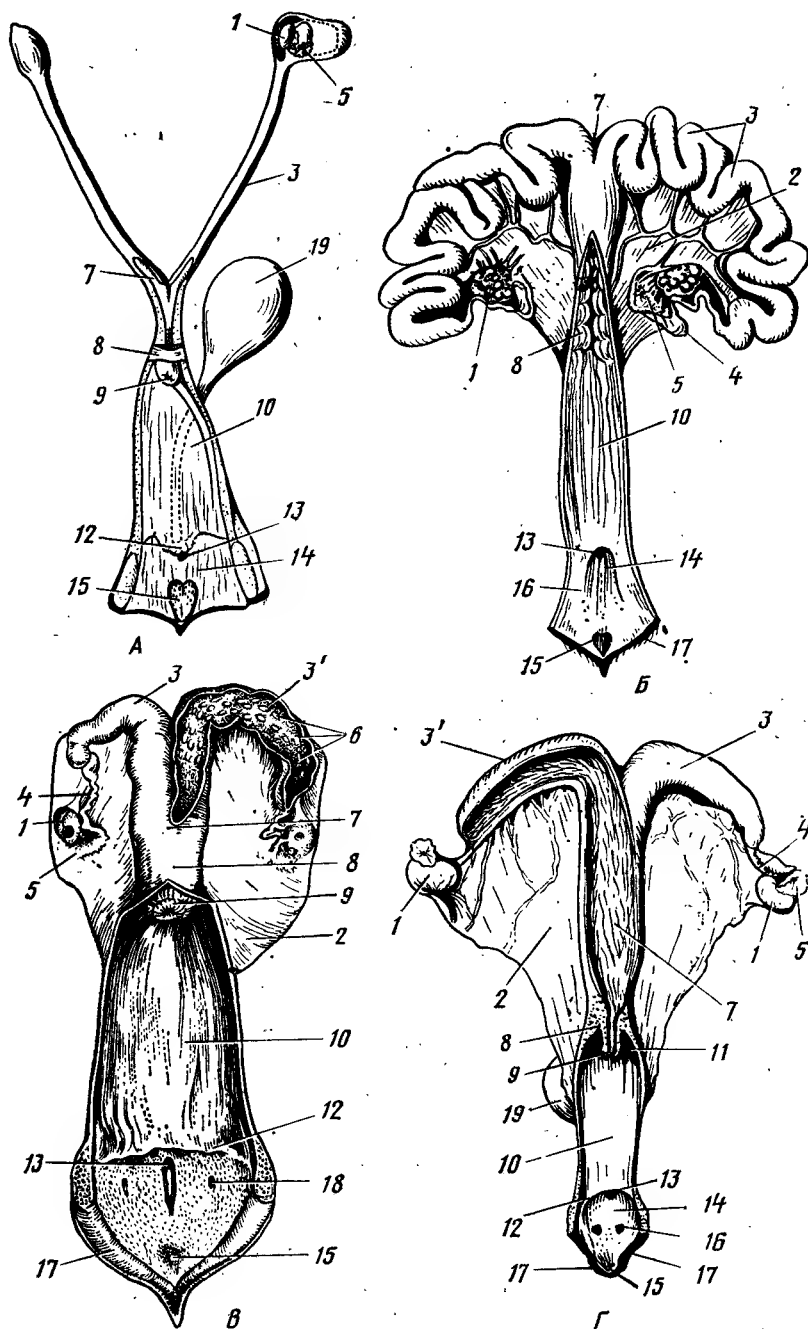


Рис. 185. Строение половых органов самок:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — ovarium; 2 — lig. uterilatum; 3 — cornu uteri; 3' — cornu uteri (вскрыт); 4 — tuba uterina; 5 — fimbriae tubae et fimbria ovarica; 6 — carunculae uteri; 7 — corpus uteri; 8 — cervix uteri; 9 — ostium uteri externum; 10 — vagina; 11 — fornix vaginae; 12 — plica vestibulo-vaginalis; 13 — ostium urethrae externum; 14 — vestibulum vaginae; 15 — preputium clitoridis; 16 — gl. vestibulares minores; 17 — labium pudendi; 18 — gl. vestibularis major; 19 — vesica urinaria.

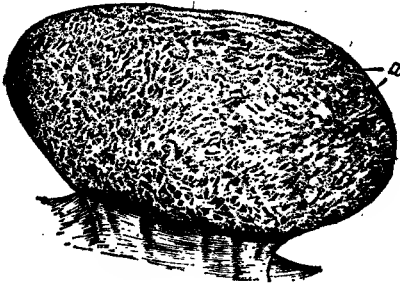


Рис. 186. Карункул из беременной матки коровы:
а — крипты.

маточные артерии — *краниальная и средняя* — *a. uterina cranialis et media*. Маточная брыжейка отличается от других подобных образований наличием значительного количества гладких мышечных волокон.

И н е р в а ц и я — *nn. pelvici; pl. hypogastricus*.

С о с у д ы — *a. uterina (cranialis, media, caudalis)*.

Особенности. У рогатого скота рога матки изогнуты спирально и заострены. Их выпуклая сторона обращена вверх и вперед, а вогнутая — вниз и назад, отклоняясь при этом латерально (по форме напоминают бараний рог). В задней

своей части они соединяются межроговыми связками. Тело матки снаружи довольно длинное, но внутри в большей части разделено перегородкой; неразделенной остается лишь небольшая часть тела матки на протяжении 5—6 см спереди шейки матки. Шейка матки толстостенная, длинная (до 7—11 см), резко обособлена со стороны как тела матки, так и влагалища. На слизистой оболочке рогов и тела матки выступают четыре ряда маточных карункул (бородавок) — *sagittulae uteri* — по 10—14 в ряду. На карункулах отсутствуют маточные железы, но имеются *маточные крипты* — *cryptae uterinae* — ямки, в которые входят ворсинки плодных оболочек. Части плодной оболочки, покрывающие карункулы, называются *котиледонами*. Карункулы во время беременности достигают значительных размеров (рис. 186), а после родов подвергаются инволюции (обратному развитию).

У мелких жвачных поверхность карункул вдавлена в виде ямки. Наружное маточное отверстие окружено циркулярными складками слизистой оболочки в виде венчика (влагалищная порция матки). Матка укреплена при входе в тазовую полость. У козы в слизистой оболочке имеются железы.

У свиный в связи с многоплодностью рога матки очень длинные (до 140 см) и напоминают кишечные петли; тело короткое (до 5 см); шейка раза в 3 длиннее тела, снаружи она представляет наиболее суженную часть матки. На слизистой оболочке шейки возвышаются характерные боковые выступы в количестве 14—20, которые заходят в промежутки между выступами противоположной стороны, вследствие чего канал шейки матки приобретает извилистость. Шейка матки без резкой границы переходит как во влагалище, так и в тело матки; при этом складки исчезают постепенно. Матка расположена в брюшной полости.

У кобылы матка двурогая, с сильно развитым телом. На теле различают поверхности и края. Рога матки незначительно изогнуты в виде дуги с одним вогнутым, обращенным вверх краем и другим выпуклым, направленным вниз. Заканчиваются рога матки тупыми закругленными концами, в которые входят яйцепроводы. Длина рогов немного больше тела матки. Шейка толстостенная, цилиндрическая, вдавывается в полость влагалища втулкообразно, составляя влагалищную порцию матки. Наружное маточное отверстие — *ostium uteri externum* — окружено в виде венчика продольными складками слизистой оболочки. Матка укреплена в области 3—4-го поясничного до 4-го крестцового позвонка.

У собаки рога матки тонкие, прямые, длинные, расходятся краниально вилкообразно. Тело матки в 4—6 раз короче рогов. Шейка матки резко выдается во влагалище своим вентральным краем. Слизистая оболочка шейки собрана в продольные и поперечные складки и содержит железы. Матка расположена в брюшной полости.

Влагалище — vagina — перепончатомышечная трубка; служит органом сокоупления и родовым путем. Влагалище располагается каудально от матки и переходит в мочеполовое преддверие, причем границей между ними на вентральной стенке служит *наружное отверстие уретры* — ostium urethrae externum. Лишь у молодых животных у краниального края отверстия уретры имеется слабая поперечная *складка слизистой оболочки* — plica vestibulovaginalis.

Слизистая оболочка влагалища лишена желез, выстлана плоским многослойным эпителием и собрана в продольные складки различной величины в ряду животных. Мышечная оболочка построена из циркулярных внутренних и продольных наружных пучков гладких мышечных волокон. Снаружи влагалище одето адвентицией и лишь в самом краниальном отделе — серозной оболочкой.

Иннервация — pl. hypogastricus, s. n. pudendus.

Сосуды — а. uterina caudalis.

Особенности. У коровы влагалище относительно широкое, до 22—28 см длиной, что в 2 раза длиннее преддверия; свод влагалища имеется только дорсально от шейки матки, у свиньи — 10—12 см и непосредственно переходит в шейку матки. У кобылы влагалище длиннее преддверия (3:2), щелевидное пространство вокруг влагалищной порции матки называется *влагалищным сводом*.

Мочеполовое преддверие, или преддверие влагалища — vestibulum vaginae, является непосредственным продолжением влагалища позади наружного отверстия и само заканчивается наружными половыми органами — вульвой. Слизистая оболочка преддверия выстлана плоским многослойным эпителием; содержит лимфатические узелки и каудально от наружного отверстия уретры — *преддверные вентральные, или малые, железы* — gl. vestibulares ventrales (minores).

Гладкомышечная оболочка влагалища продолжается и на преддверие; снаружи ее гладкой мускулатуры преддверия располагается *сжиматель преддверия* — m. constrictor vestibuli — из циркулярных пучков поперечно-полосатых мышечных волокон.

Особенности. У коровы вентральные преддверные железы небольшие; их протоки открываются впереди клитора. Протоки сильно развитых латеральных, или больших преддверных, желез — gl. vestibulares laterales

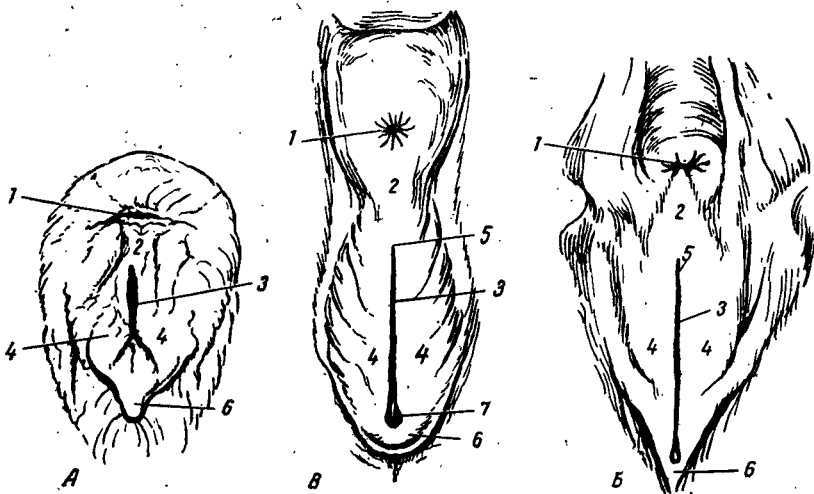


Рис. 187. Наружные половые органы самок:

А — свиньи; Б — коровы; В — лошади; 1 — anus; 2 — perineum; 3 — rima pudendi; 4 — labia pudendi; 5, 6 — commissura labiorum ventralis et dorsalis; 7 — glans clitoridis.

(maiores) — открываются крупными отверстиями. На границе с влагалищем, непосредственно у девственной плевы, на середине вентральной стенки преддверия влагалища, открывается мочеиспускательный канал, на вентральной стенке которого имеется значительных размеров дивертикул уретры.

У свиньи в боковых стенках преддверия находятся скопления кавернозной ткани. Каудально от отверстия уретры слизистая оболочка образует две пары складок. Вентральные преддверные железы открываются между продольными складками.

У кобылы имеются большие и малые преддверные железы. Протоки малых (вентральных) желез с 8—10 отверстиями на боковых стенках. Под слизистой оболочкой залегает парная *луковица преддверия* — *bulbus cavernosus vestibuli* — из кавернозной ткани, до 6—8 см длиной и до 3 см шириной.

У собаки под слизистой оболочкой преддверия имеется парная *луковица преддверия* из кавернозной ткани. При наполнении кровью *луковицы* могут сильно суживать преддверие.

Наружные половые органы самок — *pudendum femininum*, или *вульва* — *vulva*, состоят из половых губ, между которыми находятся половая щель и клитор (рис. 187). Наружные половые органы располагаются вентрально от ануса, отделяясь от него короткой *промежностью* — *pudendum*.

Половые губы — *labia pudendi* — ограничивают вход в мочеполовое преддверие — половую, или *срамную, щель* — *rima pudendi*. Дорсальный угол половой щели образован закругленной *дорсальной спайкой губ* — *commissura labiorum dorsalis*. На *вентральной спайке* — *commissura labiorum ventrale* — выступает головка клитора. Половые губы представляют собой складки кожи, в основе которых заложен *сжиматель половой щели* — *m. constrictor vulvae*, состоящий из гладких и поперечнополосатых мышечных волокон. Кожа латеральной поверхности губ усеяна очень нежными волосами и содержит потовые и сальные железы. Кожа медиальной поверхности губ лишена волос и желез и покрыта тонким многослойным эпителием.

Клитор — *clitoris* — построен из *пещеристого тела* — *corpus cavernosum clitoridis*, так же как и в половом члене, но слабее развит. На пещеристом теле клитора различают две ножки, тело и верхушку. Ножки прикрепляются к седалищным буграм. Они окружены *седалищнокавернозным мускулом* — *m. erector clitoridis*, сдавливающим вены; тем самым затрудняется отток крови из клитора при его эрекции. Тело клитора погружено в стенку преддверия, и лишь *головка клитора* — *glans clitoridis* — выступает в половую щель в области вентральной спайки губ. Ямка клитора образована складкой кожи — *препуцием клитора* — *preputium clitoridis*.

Иннервация — *n. pudendus*.

Сосуды — *a. pudenda feminina*.

Особенности. У коровы с вентральной спайки губ свисает длинный пучок волос. Клитор длинный (до 12 см). У свиньи вентральная спайка губ снабжена языкообразным привеском. Ямка клитора глубокая, в нее ведут два небольших отверстия. У кобылы дорсальная спайка губ заострена, а вентральная, напротив, закруглена. Клитор длиной до 6—8 см. На его головке имеется ямка. У собаки головка клитора длинная и скрыта в глубокой ямке.

В процессе развития наружные половые органы на ранней индифферентной стадии не имеют половых различий. Половой бугорок становится клитором, половые валики превращаются в половые губы, а мочеполовое отверстие быстро расширяется в половую щель.

УЧЕНИЕ О СОСУДАХ — ANGIOLOGIA

Все процессы, происходящие в живом организме, связанные с его жизнедеятельностью, ростом и развитием, невозможны без постоянного поступления к каждому органу и каждой части тела необходимых энергетических и пластических материалов и без отведения от них продуктов обмена. Эту важную транспортную роль в организме выполняют сосудистые системы — кровеносная и лимфатическая.

Пронизывая весь организм густой сетью капиллярных сосудов, кровеносная и лимфатическая системы вступают в теснейший контакт со всеми его клетками и тканевыми структурами, обеспечивая тем самым их объединение в единое морфологическое и функциональное целое.

Важнейшими составными частями кровеносной и лимфатической систем являются *кровь* и *лимфа* с характерными для них морфологическими, физическими и химическими свойствами.

Основную массу крови и лимфы составляет плазма с растворенными в ней питательными веществами, поступившими сюда из кишечника, и продуктами жизнедеятельности клеток, которые необходимы организму или подлежат выведению из него через экскреторные органы (почки, железы кожи), а также через легкие и кишечник.

Наряду с плазмой в крови и лимфе имеется значительное число форменных элементов, представленных эритроцитами, лейкоцитами, лимфоцитами и тромбоцитами. Эритроциты, содержащие в своем составе гемоглобин (железосодержащий пигмент), являются основными переносчиками кислорода и углекислого газа между легкими и тканями. Лейкоциты и лимфоциты в организме выполняют защитную и трофическую функции. Учитывая, что продолжительность жизни форменных элементов крови незначительна, их недостаток постоянно восстанавливается за счет образования новых в органах кроветворения, к которым у взрослых животных относятся костный мозг, селезенка, лимфатические узлы, а у плодов и молодняка, кроме того, печень и тимус.

Количество крови, циркулирующей в организме, составляет от 4,6 % (свинья) до 9,8 % (лошадь) к массе тела животного. Количество лимфы и тканевой жидкости, образовавшейся из плазмы крови при прохождении ее через кровеносные капилляры, значительно больше (до 60 %).

Кровь и лимфа вместе с тканевой жидкостью образуют внутреннюю среду организма, обеспечивают обмен веществ в организме, осуществляют химическую (гуморальную) регуляцию жизненных процессов, поддерживают постоянство температуры тела животного, выполняют защитную иммунобиологическую функцию. Красный цвет крови способствует поглощению фиолетового и ультрафиолетового спектра солнечных лучей, т. е. обеспечивает усвоение организмом солнечной энергии. Все эти свойства не только имеют большое биологическое значение для поддержания нормальной жизнедеятельности организма, но и служат во врачебной прак-

тике важным показателем состояния внутренней среды организма, что необходимо при проведении диагностических, профилактических и лечебных мероприятий.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

В состав кровеносной системы входят сердце как основной движитель крови по сосудам, артерии, по которым кровь распределяется по организму вены, обеспечивающие возвращение крови к сердцу, кровеносные капилляры и артериовенозные анастомозы, осуществляющие соединение артериальных и венозных сосудов на периферии.

РАЗВИТИЕ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ

В филогенезе у одноклеточных и простейших многоклеточных организмов питательные вещества и кислород, необходимые для их роста и развития, воспринимались непосредственно из внешней среды, в нее же они выделяли и продукты своей жизнедеятельности.

У многоклеточных, как более сложно устроенных организмов, по мере специализации и дифференциации их клеток непосредственное восприятие из внешней среды всего необходимого для обмена веществ становилось все более невозможным, поэтому у них развивались специальные органы питания и выделения. Соответственно повышалась способность ткани основного вещества — мезенхимы, передавать питательные вещества и кислород от места их усвоения к месту потребления сначала путем диффузии, а потом путем образования кровеносной системы.

Примитивная кровеносная система представлена жидкими участками (золь), заполняющими лакуны и каналы в студне (гель) основного вещества. Эти жидкие участки можно рассматривать как примитивную кровь, а лакуны и каналы — как примитивные сосуды, но не имеющие еще собственных стенок. Последние обособляются от массы основного вещества позднее в виде эластической оболочки — *интимы*.

Первичная функция сосудистой системы — трофически-транспортная, что определяет ее связь с питающей трубкой, вокруг которой в первую очередь и развиваются сосуды. Перемещение крови в примитивной кровеносной системе происходит пассивно — только при движении тела и при перистальтике питающей трубки, т. е. при сокращении их мускулатуры.

С увеличением подвижности животных обеспечение более интенсивного обмена веществ пассивным перемещением крови в сосудах становится недостаточным. Поэтому у беспозвоночных, начиная с немертин, вокруг интимы некоторых сосудов появляются мышечные элементы, т. е. формируются сосуды с мышечной стенкой. Сокращение сосудистых стенок способствует самостоятельному току крови, и сосуды из простого проводящего русла становятся двигательным аппаратом крови. Эта функция сосудистой системы усиливается с образованием замкнутой системы сосудов (у кольчатых) и особенно с появлением сердца (у моллюсков и членистоногих) в результате разрастания мышц в определенных участках сосудов. Максимального развития она достигает у наземных теплокровных животных, имеющих четырехкамерное сердце, которое становится центральным органом движения крови.

Самостоятельное передвижение крови, особенно при наличии сердца и замкнутой системы сосудов, обусловило возникновение «давления крови», а отсюда и формирование основных сосудистых стволов. Усиленный газообмен повлек за собой появление в крови дыхательных пигментов (гемоглобина) и возникновение специальных сосудов в области органов дыхания (в жабрах, легких). Повышенная выделительная функция крови стимулировала развитие специальных сосудов в области соответствующих выделительных органов (мезонефрос и метанефрос). Большая подвижность жи-

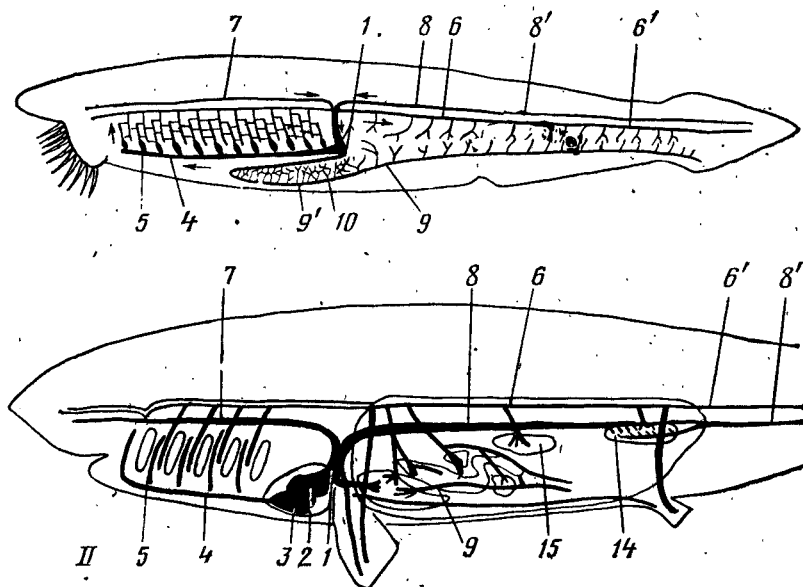
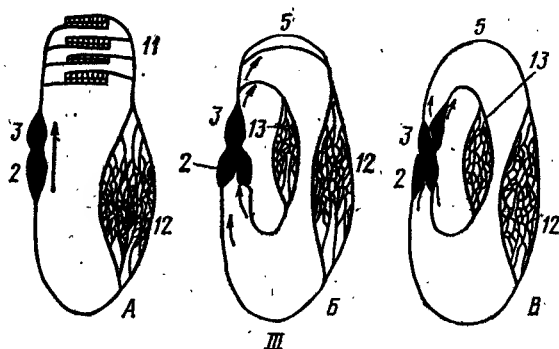


Рис. 188. Эволюция кровообращения:

I — схема кровообращения ланцетника; II — схема кровообращения рыбы; III — схема капиллярных сетей (А — рыбы, Б — земноводных, В — теплокровных); 1 — венозный синус; 2 — предсердие; 3 — желудочек; 4 — вентральная аорта; 5 — жаберные артерии и жаберные сердца; 6 — дорсальная аорта; 6' — хвостовая артерия; 7 — яремные вены; 8 — кардинальные вены; 8' — хвостовая вена; 9 — подкишечная вена; 9' — воротная вена печени; 10 — печеночная вена; 11 — капиллярная сеть в жабрах; 12 — капиллярная сеть тела; 13 — капиллярная сеть в легких; 14 — почка; 15 — полая вена.



вотных сопровождается разрастанием сосудистых сетей и в органах движения. Все это указывает на теснейшую связь сосудистой системы с работой самых различных органов.

Одновременно с усложнением строения сосудистой системы совершался процесс ее обособления от тканей основного вещества (мезенхимы, соединительной ткани) путем эндотелизации стенок сосудов, т. е. нарастания эндотелия на внутренней поверхности интимы сосудов. Эндотелизация сосудов начинается уже у некоторых беспозвоночных, но только у водных позвоночных (рыб) она достигает высокой степени и закрепляется в онтогенезе образованием в мезенхиме ангиобластов (кровяных островков). Из клеток последних происходят не только эндотелий сосудов, но и клетки самой крови — эритроциты, лейкоциты, а у птиц и млекопитающих еще и тромбоциты.

В связи с насыщением крови клетками закладываются и специальные органы кроветворения, в которых развиваются клетки крови.

Обособление сосудистой системы, особенно с образованием сердца, усиливается ее связями со специальной сосудисто-нервной системой (сим-

патическая) по мере развития в сосудах клеток, способных сокращаться, т. е. мышечных и эндотелиальных. В стенках сосудов появляется также большое число и интерорецепторов.

У членистоногих и моллюсков кровеносная система незамкнутая, но у последних благодаря наличию на жаберных сосудах примитивных сердец (по количеству жаберных щелей) выделяются венозные сосуды. Подобное примитивное строение кровеносной системы характерно для немертин, у которых имеются один спинной и два брюшных сосуда. В дорсальном сосуде кровь течет по направлению к голове, а в вентральных — к хвосту.

У аннелид замкнутая система кровеносных сосудов представлена дорсальным и вентральным продольными сосудами, метамерно соединенными между собой поперечными париетальными и висцеральными анастомозами. Кровь в этих сосудах перемещается в результате сокращения стенки спинного сосуда, чему иногда способствуют и сокращения поперечных сосудов.

У примитивных хордовых (оболочники), как и у аннелид, имеются продольные спинной и брюшной сосуды, соединенные между собой поперечными висцеральными и париетальными анастомозами. Кровь перемещается благодаря сокращениям стенки дорсального сосуда. У ланцетника (рис. 188) наряду с дорсальным артериальным продольным сосудом выделяются два краниальных венозных сосуда (яремные вены) и кардинальные вены, являющиеся продолжением хвостовых вен. Кардинальная и яремная вены, объединяясь, образуют венозный синус, продолжающийся в вентральную аорту, от которой отходят жаберные артерии, имеющие у своего начала расширения (жаберные сердца), обеспечивающие продвижение крови через капиллярные сосуды. У рыб венозный синус продолжается в предсердие, а затем в желудочек (рис. 189—I). Начиная с ланцетника, происходит образование воротной системы печени, которая берет начало подкишечной веной и заканчивается в печеночном выступе. Последний у рыб преобразуется в печень.

Хвостовые вены, проходя через почки, участвуют в образовании воротной системы почек, от которой затем начинаются задние кардинальные вены, на уровне сердца сливающиеся с передними кардинальными венами (см. рис. 193).

У наземных позвоночных в связи с заменой жаберного типа дыхания на легочный отмечают редукцию и преобразование жаберных дуг, завершающееся развитием малого круга кровообращения. Последнее приводит к разделению предсердия на две камеры — правую (венозную) и левую (артериальную). У рептилий идет дальнейшее усложнение строения сердца, сопровождающееся частичным подразделением и желудочка на правую и левую половины (неполное), которое завершается у птиц и млекопитающих полным обособлением правой половины сердца от левой (рис. 189).

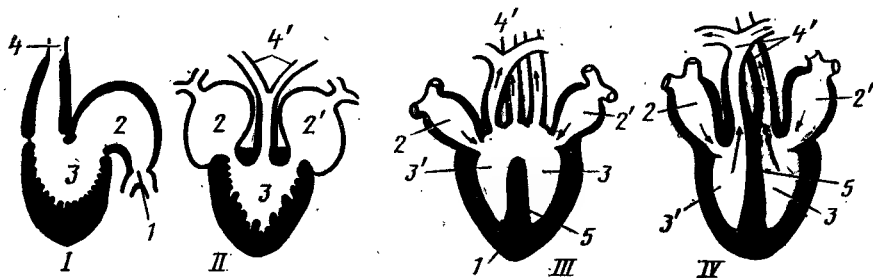


Рис. 189. Эволюция сердца:

I — рыб; II — амфибий; III — рептилий; IV — птиц и млекопитающих; 1 — венозный синус; 2 — предсердие; 2' — левое предсердие; 3 — желудочек; 3' — правый желудочек; 4 — артериальная луковича и артериальный ствол; 4' — аорта и легочная артерия; 5 — перегородка желудочков.

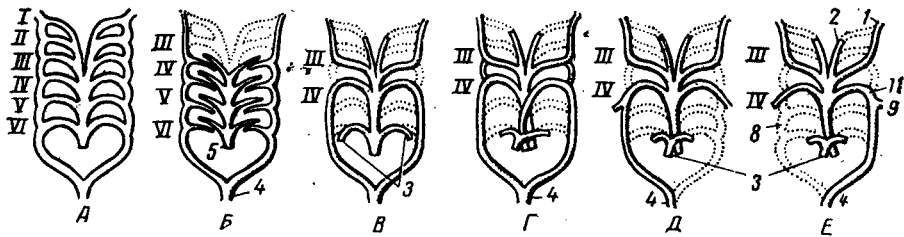


Рис. 190. Схема развития дуги аорты и подключичных артерий:

А — исходная форма; Б — костистые рыбы; В — амфибии; Г — рептилии; Д — птицы; Е — млекопитающие. Схема ветвления дуги аорты: Ж — собака; З — травоядные; 1—VI — жаберные артериальные дуги; 1 — внутренняя и 2 — наружная сонные артерии; 3 — легочная артерия; 4 — дорсальная аорта; 5 — брюшная аорта; 6 — правая и 7 — левая общие сонные артерии; 8 — правая и 9 — левая подключичные артерии; 10 — плечеголовная а.; 11 — плечеголовной ствол; 12 — дуга аорты.

3 — травоядные; 1—VI — жаберные артериальные дуги; 1 — внутренняя и 2 — наружная сонные артерии; 3 — легочная артерия; 4 — дорсальная аорта; 5 — брюшная аорта; 6 — правая и 7 — левая общие сонные артерии; 8 — правая и 9 — левая подключичные артерии; 10 — плечеголовная а.; 11 — плечеголовной ствол; 12 — дуга аорты.

Из кровеносных сосудов наиболее сложным преобразованиям подвергаются жаберные артерии: из них развиваются дуга аорты и сонные артерии (рис. 190). Из шести жаберных дуг, свойственных высшим рыбам, у наземных позвоночных в образовании артериальных сосудов принимают участие только III, IV и VI пары, в то время как другие редуцируются или сохраняются лишь частично, соединившись с другими дугами; VI пара участвует в образовании легочных артерий, из которых левая сохраняет связь с дорсальной аортой в виде *ductus arteriosus* (у плода) или *lig. arteriosum* (у взрослых особей) между легочной артерией и аортой. Между правой артериальной дугой и дорсальной аортой связи нет; IV пара жаберных артериальных дуг является источником образования правой и левой дуг аорты у рептилий, правой — у птиц, левой — у млекопитающих. У последних правая становится подключичной правой артерией; III пара жаберных артериальных дуг преобразуется во внутренние сонные артерии.

В зависимости от длины шеи, степени ее подвижности и от взаимоотношений с окружающими органами при формировании дуги аорты у различных видов домашних млекопитающих наблюдаются характерные типы отхождения от нее сосудов. Исходной формой следует признать первоначальное отхождение от нее правой подключичной артерии, затем двух общих сонных и, наконец, левой подключичной артерии (у человека). При концентрации сосудов формируется плечеголовная артерия (у собаки), при слиянии обеих сонных артерий образуется общий ствол сонных артерий (у свиньи), и, наконец, плечеголовная артерия, сливаясь с левой подключичной артерией, образует общий плечеголовной ствол.

В онтогенезе сосудистая система начинает свое развитие в экстраэмбриональной области (в мезодермальном слое трофобласта, а затем в мезодерме желточного мешка) в виде *кровеных островков*. В этих островках образующиеся небольшие щели постепенно сливаются в будущие кровеносные сосуды, выстланные одним слоем плоских эндотелиальных клеток. Часть клеток, располагающихся в просвете первичных сосудов, постепенно округляется и преобразуется в *ангиобласты*. Внезародышевые сосуды участвуют в образовании сосудов желточного мешка и сосудов пуповины, которые соединяются с сосудами, развивающимися в мезенхиме тела зародыша. Развитие сосудов тела зародыша совпадает с закладкой первых

сомитов. Эти сосуды первоначально представлены двумя сердечными трубками, двумя дорсальными и двумя вентральными аортами. От дорсальных аорт отходят две желточные артерии (рис. 191), направляющиеся в желточный мешок, и два сосуда — к плаценте. От желточного мешка и от развивающейся плаценты к телу зародыша отходят парные желточные (8) и парные пупочные вены (12), вступающие в каудальные концы сердечных трубок, участвуя в образовании желточного круга кровообращения, который вскоре редуцируется, и плацентарного круга кровообращения, функционирующего до конца плодного развития.

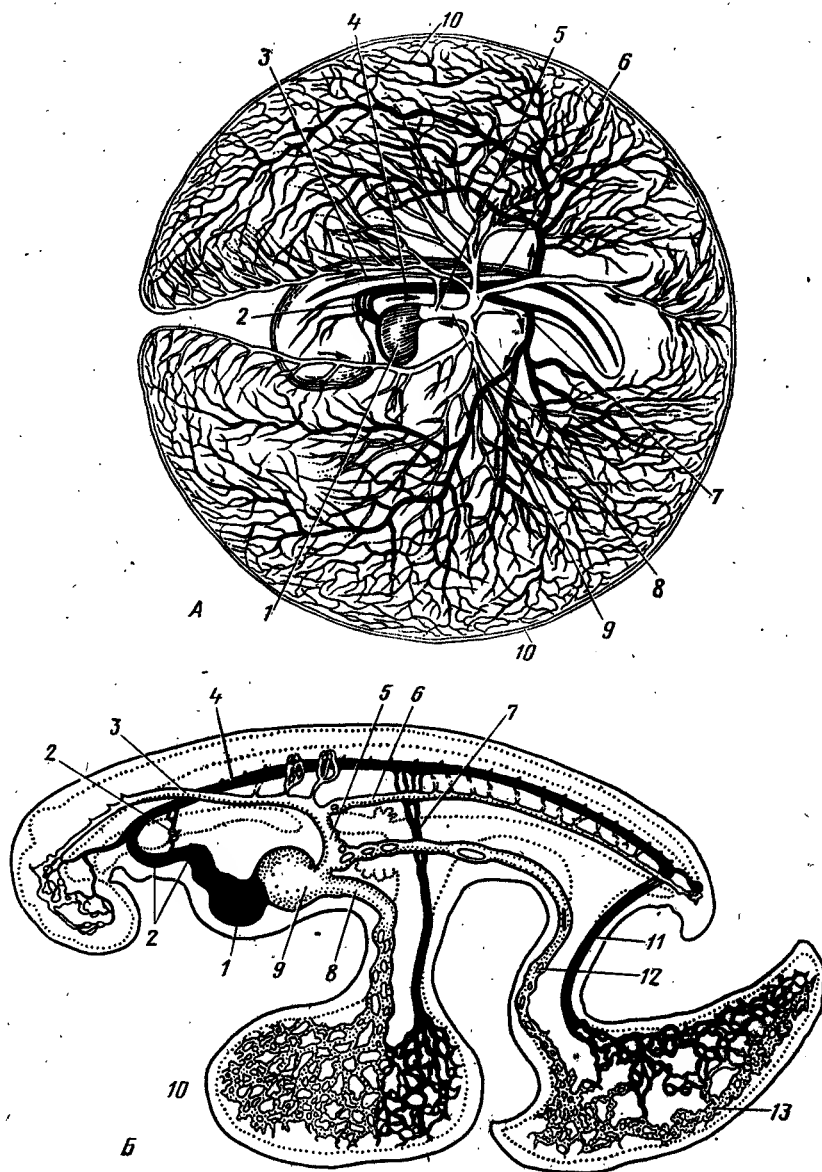


Рис. 191. Развитие сердечно-сосудистой системы:

А — кровообращение эмбриона птиц; Б — кровообращение эмбриона поросенка; 1 — желудочек сердца; 2 — дуги аорты; 3 — яремная вена; 4 — аорта; 5 — общая кардинальная вена; 6 — кардинальная вена; 7 — желточно-брыжеечная артерия; 8 — вена; 9 — венозный синус; 10 — капилляры желточного мешка; 11 — пупочная артерия; 12 — пупочная вена; 13 — капилляры плаценты (артерии черные, вены светлые).

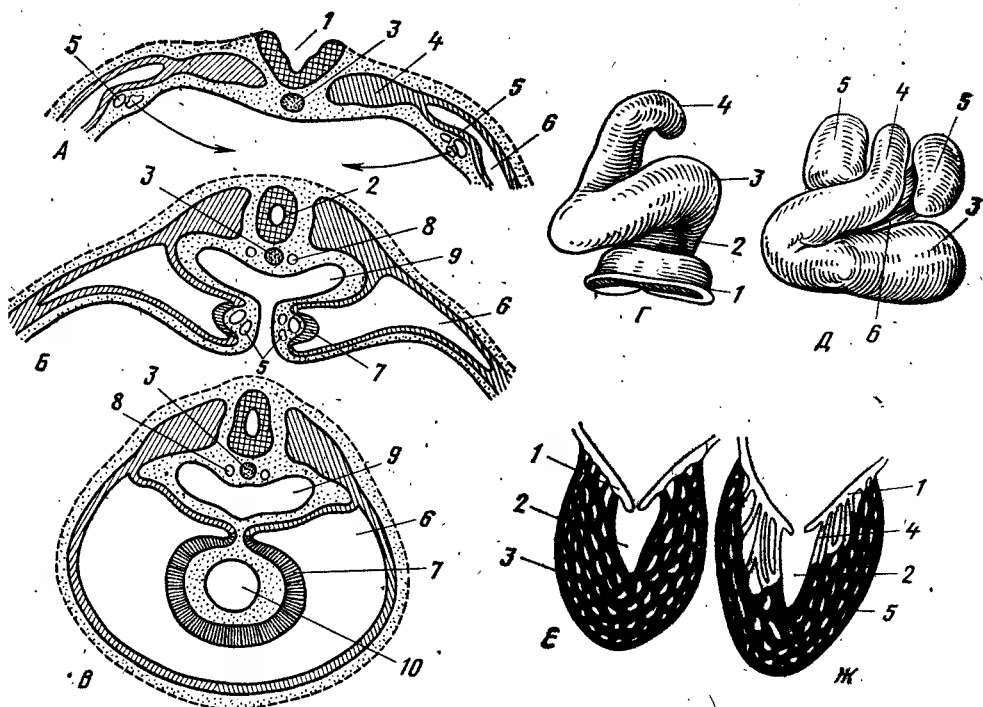


Рис. 192. Онтогенез сердца:

А, Б, В — последовательные стадии развития парной закладки сердца; 1 — нервный желобок; 2 — нервная трубка; 3 — хорда; 4 — первичный сегмент; 5 — закладка сердца; 6 — полость тела (плевроперикардальная полость); 7 — миокард и эпикард; 8 — дорсальная аорта (парная); 9 — головная кишка; 10 — полость сердечной трубки; Г, Д — последовательные стадии развития сердечной петли; 1 — венозный синус; 2 — предсердие; 3 — желудочек; 4 — артериальный ствол; 5 — ушки предсердий; 6 — венечная борозда; Е, Ж — последовательные стадии образования клапанного аппарата сердца; 1 — створчатый клапан; 2 — полость желудочка; 3 — мышечные перекладки; 4 — сухожильные струны; 5 — миокард.

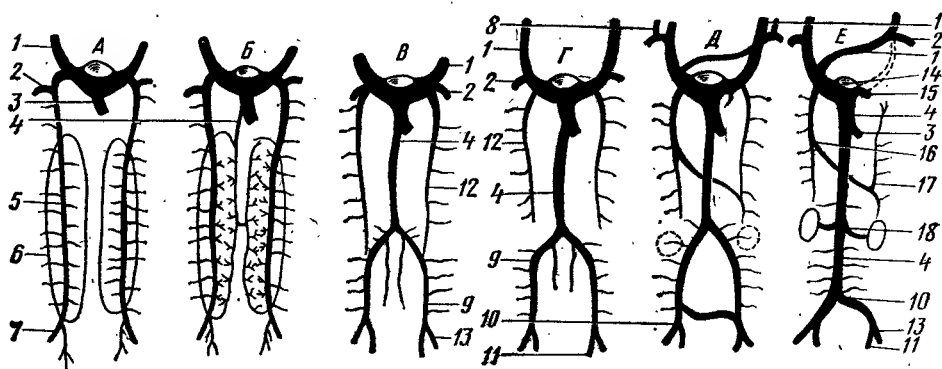


Рис. 193. Схема эмбрионального развития полых вен:

А—Е — последовательные стадии развития; 1 — яремная вена; 2 — подключичная вена; 3 — печеночная вена; 4 — каудальная полая вена; 5 — кардинальная вена; 6 — первичная почка; 7 — седалищная вена; 8 — наружная яремная вена; 9 — брюшная часть кардинальной вены; 10 — общая подвздошная вена; 11 — внутренняя подвздошная вена; 12 — грудная часть кардинальной вены; 13 — наружная подвздошная вена; 14 — краинальная полая вена; 15 — венозный синус; 16 — правая непарная вена; 17 — левая непарная вена; 18 — почечная вена.

В конце 4-й недели эмбриогенеза (у крупных животных) дорсальные аорты объединяются в единую нисходящую аорту, развиваются парные краниальные и каудальные кардинальные вены, которые на каждой стороне тела сливаются в правую и левую кардинальные вены, впадающие в венозный синус каудального конца развивающегося сердца.

В краниальном отделе туловища дорсальные и вентральные аорты сохраняют свою самостоятельность и на каждой стороне тела соединяются между собой шестью жаберными дугами, из которых последняя развита не полностью.

Сердце закладывается в виде двух эндотелиальных трубок (рис. 192—5). После образования головной кишки оба зачатка сердца срастаются в непарную сердечную трубку (10), вокруг которой постепенно развивается миокард, а висцеральный листок перикарда образует эпикард (7).

На сердечной трубке (Г, Д) различают *венозный синус* (1), *предсердие* (2), *желудочек* (3) и *артериальный конус* (4); из них, как и в филогенезе, сначала формируется трехкамерное сердце, а затем и четырехкамерное. Отличие заключается лишь в том, что в плодный период в перегородке предсердий сохраняется *овальное отверстие* — *for. ovale*, временно служащее для плацентарного кровообращения, которое после рождения со стороны левого предсердия закрывается клапаном — *valvula foraminis ovalis*. Со стороны правого предсердия от бывшего здесь отверстия сохраняется лишь небольшой след в виде *овальной ямки* — *fossa ovalis*.

В желудочках сердца плодов разрастается тустая сеть мышечных перекладин (Е, Ж—3); у взрослых животных они превращаются в сухожильные струны, сосцевидные мышцы, мышечные перекладки и поперечные мышцы сердца.

КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Желточный круг кровообращения начинается из переднего конца сердечной трубки парными артериальными (жаберными) дугами, формирующими дорсальную аорту (см. рис. 191). От аорты (4) отходит желточно-брыжеечная артерия (7), распадающаяся на капиллярную сеть желточного мешка. По одноименной вене кровь возвращается в задний конец сердечной трубки — в венозный синус (9), в него же вливается кровь из головного конца зародыша — по яремным венам (3), а из каудального его конца — по кардинальным венам (5).

С появлением плаценты желточное кровообращение заменяется **плацентарным** (цв. табл. VI—Б). К этому времени сердечная трубка превращается в четырехкамерное сердце и одновременно перестраиваются артерии и вены. В плаценту кровь плода доставляется парной пупочной артерией (24). В капиллярах плаценты кровь насыщается кислородом и питательными веществами и выносится обратно пупочной веной (26) в капилляры печени, а из последней — в каудальную полую вену (11). В каудальную полую вену кровь поступает также из задней половины плода; при этом оба потока крови смешиваются и в правое предсердие вливается уже смешанная кровь.

Из правого предсердия кровь через *овальное отверстие* — *for. ovale* (29) — в перегородке предсердий поступает в левое предсердие, а из него — в левый желудочек, затем — в аорту и далее — в тело плода. Из передней половины плода венозная кровь направляется по краниальной полой вене в правое предсердие, из него — в правый желудочек и в легочную артерию. Но так как легкие не функционируют, то кровь по особому *артериальному протоку* — *ductus arteriosus* (6') — поступает в аорту и присоединяется уже к имеющейся там смешанной крови. Так как кровь выносится в переднюю половину тела из аорты до впадения в нее артериального протока, условия питания передней и задней половин плода неодинаковы, что отражается на интенсивности роста передней половины плода.

После рождения связь плода с плацентой утрачивается. С первым вдо-

хом имеющимся клапаном закрывается овальное отверстие, начинают функционировать легкие и запустевает артериальный проток. В результате этих изменений происходит подразделение единого круга кровообращения на два — *большой*, по которому кровь разносится по всему телу животного, и *малый*, по которому кровь направляется в легкие.

Пупочные артерии и вена, а также артериальный проток превращаются в связки.

Большой, или системный, круг кровообращения начинается от левого желудочка сердца (18), из которого кровь поступает в *аорту* (10). От аорты по многочисленным ответвлениям кровь направляется во все органы и части тела животного, где она через *капиллярные сосуды* (15) переходит в *венозные сосуды* и возвращается в правое предсердие по *краниальной* (от передних частей тела) и *каудальной* (от задних частей тела) *полым венам*. Путь крови от левого желудочка до правого предсердия составляет большой круг кровообращения. Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек, который служит началом малого круга кровообращения.

Малый, или легочный, круг кровообращения начинается из правого желудочка *легочной артерией* (5), которая в легких распадается на многочисленные капилляры, что способствует освобождению крови от углекислоты (CO_2) и насыщению ее кислородом (O_2). Артериальная кровь из легких по *легочным венам* (8) возвращается в левое предсердие, где и заканчивается малый круг кровообращения. Из левого предсердия кровь поступает в левый желудочек, от которого вновь начинается большой круг кровообращения.

Артерии, вены и артериовенозные анастомозы служат таким образом только для проведения крови, а капилляры и для обмена веществ между кровью и тканями, т. е. выполняют роль питающих сосудов.

Все питательные вещества и вода, всосавшаяся из кишечника и желудка, поступают по *системе воротной вены* (20) в печень, где они подвергаются обработке, а затем отводятся по печеночным венам (22) в каудальную полую вену, т. е. в большой круг кровообращения. Очищение крови от продуктов обмена веществ обеспечивается почками, печенью и потовыми железами кожи, а также химическими процессами самой крови. Току крови в определенном направлении по кругам кровообращения способствуют *клапаны*, расположенные как в самом сердце (между предсердиями и желудочками, между желудочками и выходящими из них артериальными сосудами), так и в венозных сосудах. Ток крови в сосудистом русле осуществляется за счет сокращений мышечной оболочки сердца и кровеносных сосудов, их эластичности, наличия системы клапанов сердца и венозных сосудов, компрессионного воздействия скелетных мышц на стенки венозных сосудов и, наконец, изменения давления в грудной и брюшной полостях при дыхательных движениях (отрицательное давление в грудной полости).

СТРОЕНИЕ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Кровеносные сосуды по функции и строению разделяются на проводящие сосуды (*артерии и вены*) и питающие сосуды (*капилляры*). Основная их функция двоякая: проведение крови и обеспечение обмена веществ между кровью и клетками тканей тела. Кроме того, сосуды изолируют кровь от непосредственного соприкосновения с тканями тела, помогают сердцу приводить кровь в движение и регулируют кровенаполнение органов в связи с их функцией. Стенки сосудов устроены крайне разнообразно и в строгом соответствии с выполняемыми ими функциями. В наиболее дифференцированных сосудах (артерии и вены) различают эндотелий и добавочные оболочки — интиму, медию и адвентицию (рис. 194).

Эндотелий — endothelium — представляет собой один слой плоских клеток и является общей оболочкой для всех сосудов и сердца. *Интима* — tunica intima — состоит из эластических элементов. Она отсутствует только

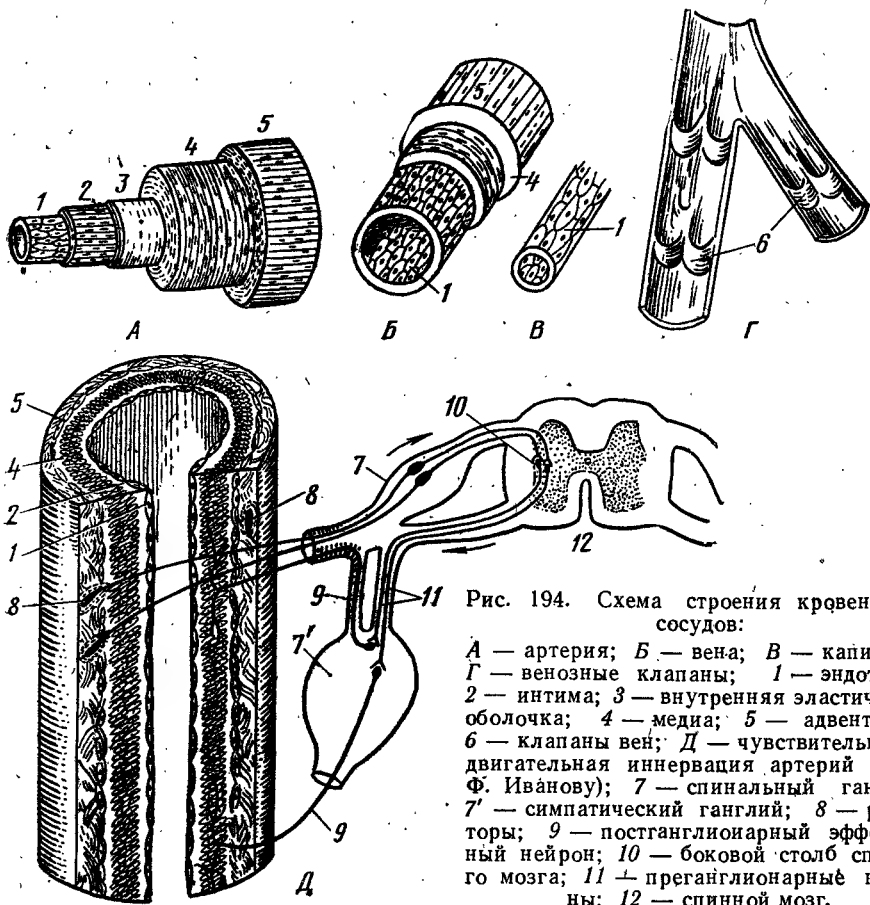


Рис. 194. Схема строения кровеносных сосудов:

А — артерия; Б — вена; В — капилляр; Г — венозные клапаны; 1 — эндотелий; 2 — интима; 3 — внутренняя эластическая оболочка; 4 — медиа; 5 — адвентиция; 6 — клапаны вен; Д — чувствительная и двигательная иннервация артерий (по Г. Ф. Иванову); 7 — спинальный ганглий; 7' — симпатический ганглий; 8 — рецепторы; 9 — постганглионарный эфферентный нейрон; 10 — боковой столб спинного мозга; 11 — преганглионарные нейроны; 12 — спинной мозг.

в мелких капиллярах. *Средняя оболочка* — tunica media — устроена неодинаково: то из одних эластических элементов или одних гладких мышечных клеток, то из тех и других в разном количестве, идущих в основном спирально. *Адвентиция* — tunica adventitia (или наружная оболочка) — содержит соединительнотканые элементы с примесью продольных эластических и гладких мышечных волокон.

Добавочные оболочки сосудов снабжены своими собственными сосудами и нервами.

Сосуды сосудов — vasa vasorum — разделяются на кровеносные и лимфатические. Они залегают в адвентиции и из нее проникают в среднюю оболочку. Вокруг артерий некоторых органов (в головном и спинном мозге, печени, селезенке, гаверсовых каналах костей, в слизистой оболочке желудка и в скелетных мышцах) имеются периваскулярные лимфатические пространства.

Нервы сосудов — nervi vasorum — принадлежат симпатической нервной системе. Их эфферентные волокна оканчиваются на гладкой мускулатуре сосудов, через них обеспечивается сужение сосудов — вазоконстрикция и вообще тонус сосудов. Расслабление мышц сосудистых стенок происходит при реципрокном торможении сосудистых центров работающего органа, что и обеспечивает его кровенаполнение (рабочую гиперемия). Нервы образуют на поверхности сосудов периваскулярные нервные сплетения, которые находятся между адвентицией и средней оболочкой (перимускулярные) и в мышечной оболочке (интрамускулярные). Сплетения содержат ганглиозные

клетки и большое количество хемо- и барорецепторов, реагирующих на изменения химического состава и давления крови в сосудах. Аfferентные мягкотные (миелиновые) нервные волокна сосудов принадлежат центральной нервной системе и симпатическим ганглиям. В некоторых сосудах имеются специальные *рефлексогенные зоны*, например у начала внутренней сонной артерии, в дуге аорты и др. Из рефлексогенных зон импульсы передаются рефлекторным путем на сердце и периферические сосуды через центральную нервную систему.

Артерии — *arteria* — сосуды, по которым кровь выносится из сердца. Они не только транспортируют кровь, но и помогают сердцу в ее продвижении. Сердце работает прерывисто, толчками; при систоле в начале аорты кровяное давление достигает 200 мм ртутного столба, а по мере удаления от сердца заметно снижается. Поэтому строение артерий изменяется в зависимости от их расстояния от сердца и от общей функциональной нагрузки как на сердце, так и на сосуды отдельных органов. Диаметр артерий и толщина их стенок тем крупнее, чем они ближе к сердцу (аорта, легочная артерия). Чем дальше от сердца, тем больше ветвей отходит от аорты, тем шире становится кровяное русло в целом, заметнее падает давление крови, замедляется ток крови и, соответственно, изменяется строение стенок артерий. Кроме того, диаметр артерий и толщина стенок зависят от функции органа. У наиболее подвижных млекопитающих толщина стенки плечевой артерии равна $1/3$ — $1/4$ диаметра ее просвета, а у птиц даже целому диаметру, в то время как у менее подвижных животных она составляет лишь $1/6$ или $1/7$ диаметра просвета сосуда (П. М. Мажуга).

По строению стенок различают артерии эластического, переходного и мышечного типов. В артериях *эластического типа* основным структурным материалом является эластическая ткань в виде мембран (аорта, например, может растягиваться до 30 % выше нормы и выдерживать нагрузку, в 20 раз превышающую обычную). Растянутые стенки сосуда при своем спаде-нии оказывают давление на кровь и таким образом пассивно проталки-вают ее на периферию.

Артерии переходного типа характеризуются тем, что по мере удаления от сердца в них уменьшается количество эластических элементов и увели-чивается количество мышечных. На этом основании различают эластическо-мышечный и мышечно-эластический типы строения артерий.

Артерии *мышечного типа* наиболее удалены от сердца, и их диаметр сравнительно небольшой. Сокращение мышечных элементов в стенках ар-терий оказывает активное давление на кровь и помогает сердцу проталки-вать кровь благодаря спиральному ходу волокон.

Принимая во внимание участие артерий в передвижении крови, гово-рят о «*периферическом сердце*»; под этим подразумевается вся мускулатура и эластическая ткань сосудов, общее количество которых больше всей массы сердца. Практическое значение периферического сердца громадно, нару-шение его функции влечет за собой расстройство деятельности всей сосу-дистой системы в целом. Например, при склерозе сосудов, когда стенки ар-терий не только не могут сокращаться, но не способны также и растягиваться, создаются неподходящие условия для работы сердца со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Перед переходом артерий в капилляры их оболочки истончаются и в артериолах (соответственно и в венах), помимо эндотелия, сохраняется лишь один слой гладких мышечных клеток.

При жизни артерии находятся в определенном тонусе, который поддер-живается сокращением мышц сосудов и работой сердца. Поэтому кровь всегда находится под определенным давлением. Давление крови обеспечи-вает кровенаполнение работающих органов — «рабочую гиперемия». То-нусом сосудов объясняется и расхождение концов перерезанных артерий, например при ранениях.

Капилляры — *vasa capillaria* — тончайшие (микроскопических раз-

меров) питающие сосуды, соединяющие артериолы и венулы и, помимо проведения крови, регулирующие кровенаполнение органов и тканей, а в мозге выполняющие и барьерную функцию, пропуская только вещества, необходимые для жизни нервных клеток. В соответствии с основной их питающей функцией стенка капилляров состоит из одного эндотелия. Лишь в крупных капиллярах снаружи эндотелия находятся основная мембрана и особые клетки — *пероциты*, которые, как и клетки эндотелия, способны сокращаться, вследствие чего ток крови в капиллярах может прекращаться.

Диаметр капилляров незначительный и колеблется от 4 до 50 мкм. Наиболее крупные капилляры встречаются в печени, костном мозге, в зубной пульпе и в плаценте, а наиболее мелкие — в головном и спинном мозге, в мышцах, в сетчатке глаза и некоторых других органах. Длина капилляров варьирует от 0,6 до 2 мм, но число капилляров исключительно велико. Подсчитано, что общий диаметр всех капилляров (очевидно, только работающих — раскрытых) в 500—800 раз больше диаметра аорты, поэтому давление крови в капиллярах сильно падает — до 10—30 мм ртутного столба. Замедленный ток крови в расширенном кровяном русле лучше обеспечивает обмен веществ между кровью и тканями тела. Суммарная длина капилляров только в скелетной мускулатуре человека определяется в 100 тыс. км, а общая поверхность их — в 6000 м² (у человека мускулатура тела составляет 40 % его массы, а у лошади — 49 %).

Число капилляров в каждом органе зависит от интенсивности обмена веществ как у данного организма, так и в данном органе. Например, у лягушки на 1 мм² насчитывают до 400 капилляров, у лошади — до 1350, у собаки — до 2650, у мелких животных еще более — до 4000, а в сердце (человека) — до 5500. Особенно много капилляров в железах, в сером мозговом веществе центральной нервной системы, в легких; меньше всего их в сухожилиях и связках.

В состоянии покоя функционируют далеко не все капилляры, а только около 10 % общего их числа. Так как крови имеется меньше, чем может вместить кровяное русло, то распределение ее в работающих органах осуществляется включением или, напротив, исключением из кровотока большего или меньшего числа капилляров тела. Капилляры распространены всюду, где есть соединительная ткань. Они отсутствуют в эпителиальной ткани и в роговых ее производных, в дентине и эмали зубов, в роговице и хрусталике глаза, во взрослом гиалиновом хряще.

Вены — *vena* (s. *phlebos*) — сосуды, по которым кровь течет с периферии обратно к сердцу. Стенки вен тонкие, особенно их средняя оболочка — медиа; поэтому просвет вен более крупный, но при отсутствии крови вены спадаются. Интима вен вместе с эндотелием образует кармашковые клапаны, которые чаще всего и более постоянно располагаются при впадении мелких вен в крупные. Число клапанов больше в тех венах, в которых кровь течет в направлении, обратном действию силы тяжести (в венах конечностей). Клапаны способствуют ступенчатому току крови в венах благодаря давлению, которое оказывают на вены (мышцы при своем сокращении, пульсация артерий, лежащих с венами, а также внутрибрюшное и внутригрудное давления).

Прочное соединение вен с фасциями способствует тому, что при своей работе мышцы не только сдавливают вены, но и расширяют их, насыщая в них кровь. Число клапанов с возрастом уменьшается. Они отсутствуют в обеих полых венах, в системе воротной вены, в печеночных венах, в венах головного и спинного мозга, в легочных и почечных венах, в венах костей, копытной стенки, в венах диаметром меньше 1—1,5 мм, в пещеристых телах половых органов. В бесклапанных венах встречаются сфинктеры, регулирующие ток крови в них. Такие вены называются *дрессельными*. Вены синусов и в трабекулах селезенки лишены оболочек, кроме эндотелиальной.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ СОСУДОВ

На ранних стадиях сосуды у зародыша закладываются в виде сети. С появлением пульсирующего сердца кровь в своем русле оказывается под некоторым давлением, сила которого увеличивается пропорционально нарастанию мускулатуры сердца. Под воздействием сердца возникает ток крови по кругу и сосудистая сеть дифференцируется на артерии, с более толстыми стенками, и вены — с тонкими стенками, а остальную часть сети образуют капилляры. Ход и ветвление основных сосудов подчинены определенным закономерностям. Приведем главнейшие из них.

1. Сосуды идут вместе с нервами в *сосудисто-нервных пучках*. Пучки заключены в фасциальные влагалища, от которых внутрь пучка отходят перегородки, разделяющие друг от друга артерии, вены и нервы. Лишь в отдельных случаях сосуды или нервы следуют обособленно в связи с особенностями их развития. В частности, в головном мозге (кора полушарий) артерии и вены ветвятся каждая по-своему (Б. Н. Клосовский).

2. Основные сосуды в области туловища, головы и конечностей направляются *магистральями*, т. е. кратчайшим путем (рис. 195, 208, 218). В силу этого основные магистрали на туловище проходят вентрально от позвоночного столба (аорта, общие сонные артерии, полые и яремные вены), а в области конечностей — на медиальных их поверхностях и на сгибательных поверхностях суставов. Например, на тазовой конечности основная магистраль проходит медиально от подвздошной кости на сгибательную поверхность тазобедренного сустава, опускается по медиальной поверхности бедренной кости на сгибательную поверхность коленного сустава, затем на сгибательную поверхность плюсневого сустава и, наконец, на сгибательную поверхность суставов пальцев. Разные участки магистрали получают различные названия — или по тем областям тела, которые они пересекают, или по их положению среди других сосудов. Так, например, основная магистраль тазовой конечности в области подвздошной кости называется наружной подвздошной артерией, в области бедра — бедренной артерией, далее подколенной, передней большеберцовой, дорсальной заплюсневой, плюсневой и, наконец, общей пальцевой артерией. Венозные магистрали

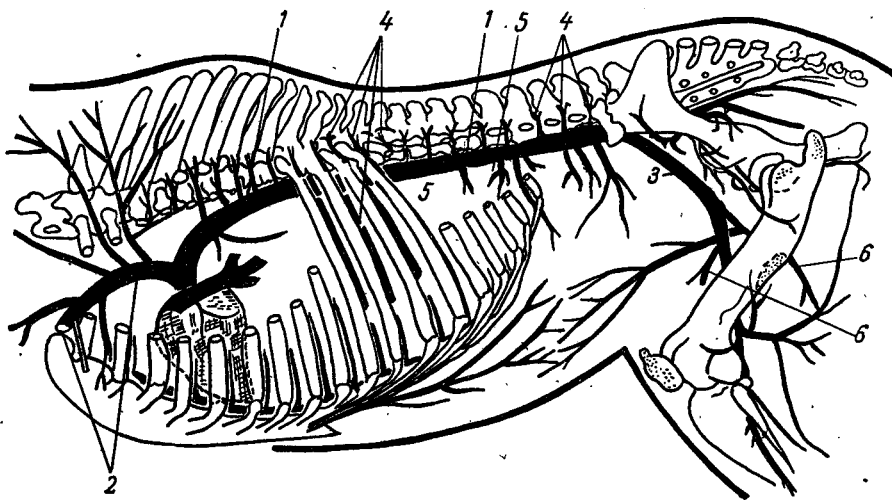


Рис. 195. Схема артерий туловища:

1 — основная магистраль туловища (аорта); 2 — магистраль для шеи, головы и грудной конечности (подключичная артерия); 3 — магистраль в свободный отдел тазовой конечности (наружная подвздошная артерия); 4 — сегментные артерии туловища (межреберные и поясничные артерии); 5 — ветви к внутренним органам; 6 — ветви к мышцам, лежащим впереди или позади магистрали.

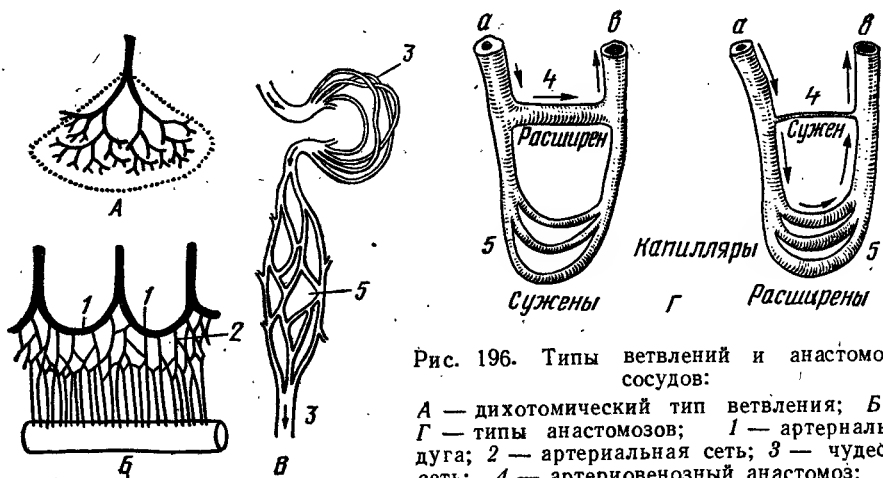


Рис. 196. Типы ветвлений и анастомозов сосудов:

А — дихотомический тип ветвления; Б, В, Г — типы анастомозов; 1 — артериальная дуга; 2 — артериальная сеть; 3 — чудесная сеть; 4 — артериовенозный анастомоз; 5 — капиллярная сеть; а — артерия; в — вена.

в основном, за немногими исключениями, называются так же, как и артерии, вместе с которыми они идут.

3. Ко всем органам, мимо которых магистраль проходит, она отдает боковые ветви (или получает ветви, если имеется в виду венозная магистраль). Диаметр боковых ветвей полностью соответствует как величине органа, в который они следуют, так и интенсивности его кровоснабжения, обусловленной выполняемой функцией. Например, артерии щитовидной железы и почек крупные, несмотря на относительно небольшую величину обслуживаемых органов. Боковые ветви магистралей получают свои названия также по органам, в которые они идут, например почечная, желудочная, печеночная артерии, или по своему положению, например бедренная артерия краниальная, каудальная, или глубокая.

4. Области ветвления боковых ветвей магистралей довольно постоянны даже в ряду животных, в то время как порядок отхождения их от магистрали может сильно варьировать не только у разных видов животных, но даже и внутри вида (индивидуальные вариации). Так, порядок отхождения артерий в области головы у всех домашних животных различен, но области их ветвления одинаковы.

5. Ход и ветвление магистралей и их ветвей подчинены также общим закономерностям строения тела (одноосность, метамерия и двусторонняя симметрия). Продольными сосудами тела являются аорта и ее продолжение — срединные крестцовая и хвостовая артерии, которым соответствуют вены — каудальная полая вена и др. Метамерные сосуды хорошо выражены там, где существует метамерия, и в других системах органов, главным образом в скелете и мускулатуре туловища. К метамерным сосудам относятся межреберные, поясничные, крестцовые артерии и вены, сегментные ветви позвоночной, внутренней грудной и других артерий. Двусторонняя симметрия выражается в наличии правых и левых артерий в области туловищных стенок, в то время как на непарных внутренних органах и сосудах непарные. Тип ветвления артерий в сегменте называется *ангиомером*.

6. Боковые ветви магистралей образуют друг с другом *анастомозы* наиболее хорошо выраженные на подвижных органах (желудок, кишечник и другие трубчатые органы), в области суставов конечностей, на туловищных стенках, а также внутри органов. Благодаря анастомозам образуются *коллатерали* — обходные пути, обеспечивающие кровоснабжение органа при различных затруднениях в токе крови по основным проводящим сосудам (рис. 196).

7. Различают четыре типа ветвления артерий: рассыпной, магистраль-

ный, дихотомический и концевой. *Рассыпной тип ветвления* сосудов характеризуется тем, что подходящий сосуд сразу делится на ряд мелких ветвлений не всегда одинакового калибра (например, глубокая плечевая артерия у лошади). При *магистральном типе ветвления* ветви отходят от основного ствола в том или ином порядке, например висцеральные и париетальные артерии от аорты. При *дихотомическом ветвлении* один артериальный ствол делится на два совершенно одинаковых стволика (вилообразно), чем достигается равномерное и одинаковое кровоснабжение соответствующих участков, например общий сонный ствол делится на правую и левую общие сонные артерии. *Концевой тип ветвления* отличается отсутствием анастомозов между мелкими веточками соседних артерий (анастомозы капилляров во внимание не принимаются.) Он наблюдается в мозге, сердце, легких, печени, поджелудочной железе, почках, селезенке. Преимущество концевых артерий заключается в том, что из них кровь поступает в ткани под большим, и одинаковым давлением; крупным же недостатком их является то, что в случае закупорки такого сосуда (тромбом) соответствующий участок органа не получает крови, что неминуемо ведет его к омертвлению.

8. Тип ветвления артерий внутри отдельных органов зависит от особенностей последних в отношении развития, строения и функции (рис. 197).

А. Кровоснабжение *костей* обусловлено их типом строения и развитием. В костях имеются сосуды для костного мозга, надкостницы и самой костной ткани. Для костного мозга в длинных трубчатых костях проходят эпифизарные сосуды и один *диафизарный сосуд* — а. *diaphysaris*, s. а. *nutritia*. Он входит в костную полость и делится в ней на проксимальную и дистальную ветви, направляющиеся к соответствующим эпифизам, с которыми они и анастомозируют. Костное вещество диафиза получает большое количество мелких сосудов из надкостницы — они идут в систему гаверсовых каналов, где и анастомозируют с ветвями а. *nutritia*. В костный мозг эпифизов длинных и коротких костей направляется по несколько артериальных веточек, которые проникают в губчатое вещество костей. Плоские кости также снабжены многочисленными сосудами, следующими в надкостницу, а из последней — в костное вещество.

Б. Кровоснабжение *мышц* зависит от их формы, типа строения, положения, особенностей развития и функции, которые крайне разнообразны; отсюда и большое разнообразие в ходе, ветвлении и количестве их сосудов. Мышца может обслуживаться одним или несколькими сосудами. Они ветвятся в ней по магистральному или рассыпному типу. Мелкие сосуды внутри мышцы идут параллельно ходу ее пучков. Мышцы, выполняющие большую работу, имеют и большее количество сосудов.

В. *Сухожилия и связки* получают питание из нескольких источников. Мельчайшие сосуды идут параллельно пучкам сухожильных волокон; число сосудов во много раз меньше, чем в мышцах.

Г. Кровоснабжение полостных *трубчатых органов* крайне разнообразно. Сосуды подходят к органу со стороны брюшечки, могут образовывать вдоль органа анастомозы, от которых метамерно отходят ветви в стенку органа. На самом органе сосуды делятся так, что охватывают его кольцеобразно и посылают ветви к отдельным пластам органа. В каждом пласте концевые сосуды ветвятся неодинаково в зависимости от его структуры.

В кишечной стенке сосуды ветвятся, кроме того, в зависимости от типа питания: у хищных животных сосуды лептоареальные («узкопольные»), т. е. от основных стволиков веточки отходят под острыми углами, у травоядных, напротив, эвриареальные («широкопольные») — веточки отходят под более тупыми углами (по А. Н. Алáеву и С. Н. Касаткину).

Д. Кровоснабжение *паренхиматозных органов* отличается большим разнообразием соответственно особенностям их функции, строения, развития и формы. Так, на единицу объема органа в одну секунду крови протекает: в щитовидной железе — 5,5 единицы объема крови, в надпочечниках — 4,9, в почках — 1,0, в слюнных железах в покое — 0,76, а при их

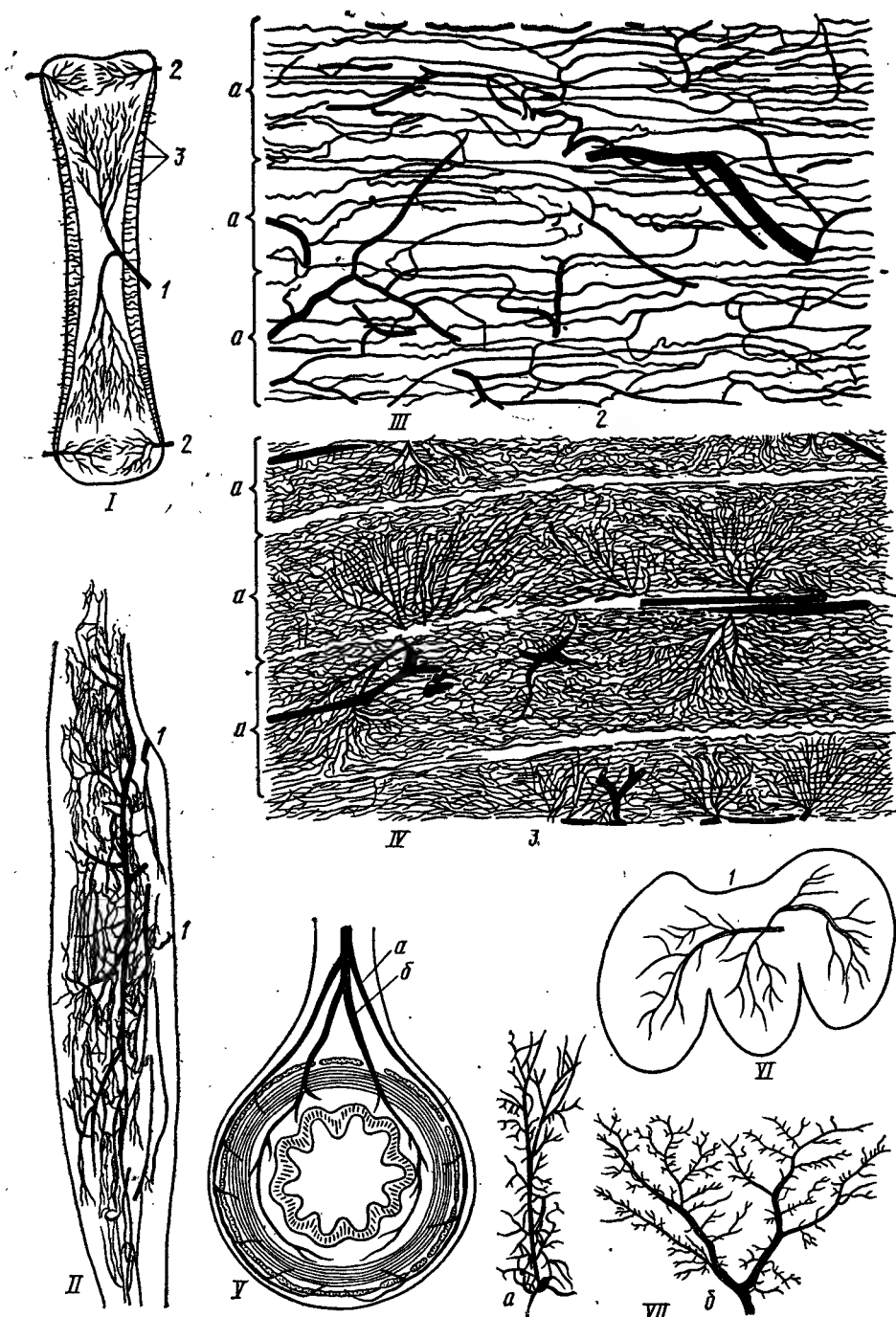


Рис. 197. Некоторые типы ветв
 I — кровоснабжение костей; 1 — диафизарная артерия; 2 — апофизарные а.; 3 — со-
 дов в мышцу; 2 — капиллярная сеть в малодеятельной мышце (III — грудная мышца
 па голубя); а — мышечные волокна (по Е. Ф. Лисицкому); V — кровоснабжение ки-
 место вступления сосуда в орган; VII — типы ветвления сосудов кишечника; а — леп-
 Касаткину); VIII — ветвление почечной артерии; 2 — место вступления артерии в
 мозговая артерия); 2 — кольцевые ветви; 3 — артерия белого мозгового вещества;
 ее дорсальная и вентральная ветви;

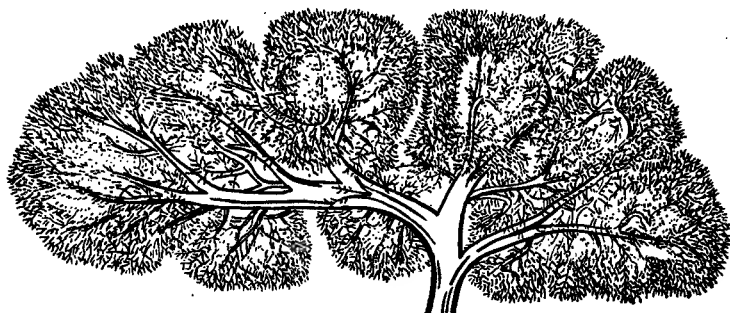
работе — в 25 раз больше, в мышцах — в среднем 0,12, а при работе значительно больше (до 20 раз).

Е. Белое и серое вещество спинного мозга снабжается кровью неодинаково. Источником питания его являются сегментные артерии. Анастомозируя, они образуют продольный сосуд — а. spinalis ventralis, от которого отходят парные поперечные кольцевые ветви, питающие белое мозговое вещество, и непарные артерии для серого мозгового вещества. На базальной поверхности головного мозга образуется система артерий, от которой отходят ветви в толщу мозга. Кровоснабжение белого и серого мозгового вещества неодинаково. В коре полушарий имеются обильные капиллярные анастомозы.

Ж. Периферические сосуды и нервы на всем их протяжении получают питание из разных источников.

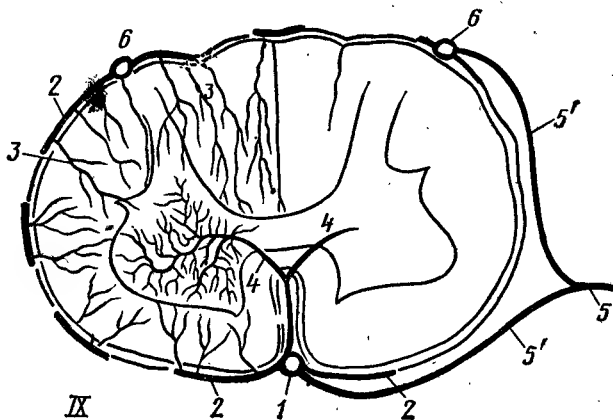
З. Кожа имеет поверхностную и глубокую сосудистые сети. Первая с более мелкими сосудами лежит на границе сосочкового и сетчатого слоя, а вторая, с более крупными сосудами, — на границе сетчатого слоя основы кожи с подкожным слоем.

9. Анастомозы, или соединительные ветви, — ramus anastomoticus, s. г. commuticans — подразделяются на несколько типов: артериальные дуги, артериальные сети, чудесные сети, сосудистые сплетения, артериоло-веноулярные анастомозы (рис. 196). Артериальные дуги — arcus arteriosus — соединяют артерии, идущие к одному и тому же органу, например между



VIII

2



IX

ления внутриорганных сосудов:

суды надкостницы; II, III, IV — кровоснабжение мышц; 1 — места вступления сосудов (IV — грудная мышечная трубка); 3 — капиллярная сеть в энергично работающей мышце (IV — грудная мышечная трубка); а — подсерозная и б — подслизистая ветви; VI — сосуды печени; 1 — тоареальный (узкополюсный) тип; б — эвриареальный (широкополюсный) тип (по С. А. орган); IX — артерии спинного мозга; 1 — основная магистраль (вентральная спинно-4 — артерия серого мозгового вещества; 5 — спинномозговая сегментная ветвь; 5' — дорсальная спинномозговая артерия.

кишечными артериями. *Артериальная сеть* — rete arteriosum — образуется концевыми артериями, например перед вступлением сосудов в кишечную стенку. *Чудесная сосудистая сеть* — rete mirabile — образуется по ходу одноименного сосуда, когда, например, артерия, распадаясь на ряд мелких веточек, переходит в капилляры, которые затем, объединяясь, вновь формируют артерию, распадающуюся на концевые капилляры, переходящие в вены. Так, в сосудистых клубочках почек переходят в вены не капилляры клубочков, а капилляры сосуда, выносящего кровь из клубочков. В печени чудесная венозная сеть образуется капиллярами воротной вены. Значение чудесных сетей заключается в замедлении тока крови в них. *Сосудистое сплетение* — plexus vasculosus — отличается от сосудистой сети тем, что образующие его сосуды лежат не в одной плоскости, а в разных, например сосудистые сплетения в головном мозге. *Артериоло-венулярный анастомоз* — anastomosis arteriolo-venularis — непосредственное соединение артериолы с венулой, минуя капиллярную сеть. Диаметр таких анастомозов достигает 0,05—0,5 мм. В артериальной части анастомоза имеется своеобразный сфинктер. При помощи этих анастомозов кровь быстро отводится из данного участка, например, при прекращении работы органа или, напротив, при сужении сфинктера осуществляется усиленный приток крови в капилляры, что вызывает «рабочую гиперемии органа», чем и обеспечивается работа органа. Таким образом, артериоло-венулярные анастомозы выполняют исключительно важную роль в функции органов.

СЕРДЦЕ

Сердце — cor (гр. kardia) — представляет собой полый мышечный орган, обеспечивающий ток крови по кровеносным сосудам. Оно имеет (рис. 198) конусовидную форму с выраженным основанием — basis cordis, направленным дорсально, и верхушкой — apex cordis (18) — каудовентрально. На сердце различают две поверхности — ушковую — facies auricularis, предсердную — facies atrialis и два края — правый желудочко-

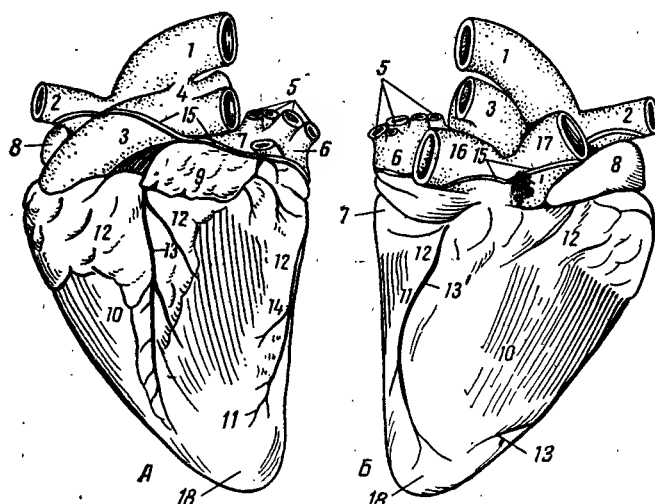


Рис. 198. Сердце коровы:

А — слева; Б — справа; 1 — aorta; 2 — truncus brachiocephalicus; 3 — truncus pulmonalis; 4 — lig. arteriosum; 5 — vv. pulmonales; 6 — atrium sinistrum; 6' — atrium dextrum; 7 — v. azygos sinistra; 8 — auricula dextra; 9 — auricula sinistra; 10 — ventriculus dexter; 11 — ventriculus sinister; 12 — субэпикардиальный жир; 13 — sulcus interventricularis paraconalis; 13' — sulcus interventricularis subsinuus; 14 — r. interventricularis subsinuus; 15 — линия прикрепления перикарда; 16 — v. cava caudalis; 17 — v. cava cranialis; 18 — apex cordis.

вый — *margo ventricularis dexter* — и левый желудочковый — *margo ventricularis sinister*.

Внутри сердце разделено перегородкой на правую и левую половины, которые, в свою очередь, подразделяются на *предсердие* — *atrium cordis* — и *желудочек* — *ventriculus cordis*, сообщающиеся между собой обширными *предсердно-желудочковыми отверстиями* — *ostia atrioventricularia dexter et sinister*.

Предсердия располагаются в основании сердца и снаружи от желудочков отделены *венечной бороздой* — *sulcus coronarius*. Каждое предсердие имеет слепые выпячивания в виде ушек — *ушки предсердия* — *auricula atrii dextra et sinistra* — (8, 9), охватывающие со всех сторон аорту и легочную артерию.

Желудочки образуют большую часть сердца. Снаружи слева между правым и левым желудочками проходит левая продольная, или *параконалная межжелудочковая борозда* — *sulcus interventricularis paraconalis* (13), а справа — правая продольная, или *подвенозная межжелудочковая борозда* — *sulcus intraventricularis subsinuus* (13'). Обе борозды сходятся на краниальной поверхности сердца, не достигая его верхушки. Верхушка принадлежит левому желудочку. В бороздах проходят кровеносные сосуды сердца.

Из правого желудочка выходит ствол *легочных артерий* — *truncus pulmonalis* (3), имеющий в самом начале расширение — *sinus trunci pulmonalis*. Он размещается на основании сердца спереди между ушками предсердий. Сзади от ствола легочных артерий лежит *аорта* — *aorta* (1), начинающаяся из левого желудочка. Оба сосуда направлены каудально.

В правое предсердие впадают *краниальная и каудальная полые вены* — *vena cava cranialis et caudalis* (16, 17). Устье краниальной поллой вены называется *синусом полых вен* — *sinus venarum cavarum*, который снаружи от ушка предсердия отделен *пограничной бороздой* — *sulcus terminalis*. В левое предсердие впадают *легочные вены* — *venae pulmonales* (5) (у разных животных от 5 до 7). Они образуют три расширения предсердия — центральное с двумя крупными венами, переднелевое — с одной веной и переднеправое — с 2—5 венами.

Внутренний **клапанный аппарат** сердца обеспечивает ток крови в одном направлении — из предсердий в желудочки, а из желудочков — в аорту или соответственно в ствол легочных артерий. Этот аппарат состоит из атриовентрикулярных и полулунных клапанов (рис. 199).

В правом желудочке атриовентрикулярное отверстие закрывает *правый атриовентрикулярный*, или *трехстворчатый, клапан* — *valvula* atrioventricularis dextra*, s. *valva tricuspidalis* (4), который крепится 6—10 сухожильными *струнами* — *chordae tendineae* (5) к сосковым мышцам — *musculi papillares* (8). Из трех клапанов один прилежит к перегородке — *перегородочная створка* — *cuspis angularis*, а из двух других, прилежащих к боковым стенкам, передняя створка называется *угловой* — *cuspis angularis*, а задняя — *пристеночной* — *cuspis parietalis*. Сухожильные струны идут от каждого клапана к двум соседним мышцам, которые располагаются в промежутках между клапанами. В результате на перегородке находятся две соседние мышцы — краниальная и каудальная, а на боковой стенке — одна.

В левом атриовентрикулярном отверстии располагается *двухстворчатый клапан* — *valva atrioventricularis sinistra*, s. *valva bicuspidalis (mitralis)*, который 6—8 сухожильными струнами прикрепляется к двум соседним мышцам. Из двух створок краниальная принадлежит перегородке — *cuspis septalis*, а каудальная — боковой стенке — *cuspis parietalis*. Обе соседние мышцы располагаются на боковой стенке желудочка. В створчатых

* Согласно NAV, термином «valva» называется клапан в целом, а его части обозначаются как «valvula» или «cuspis» (створка, заслонка).

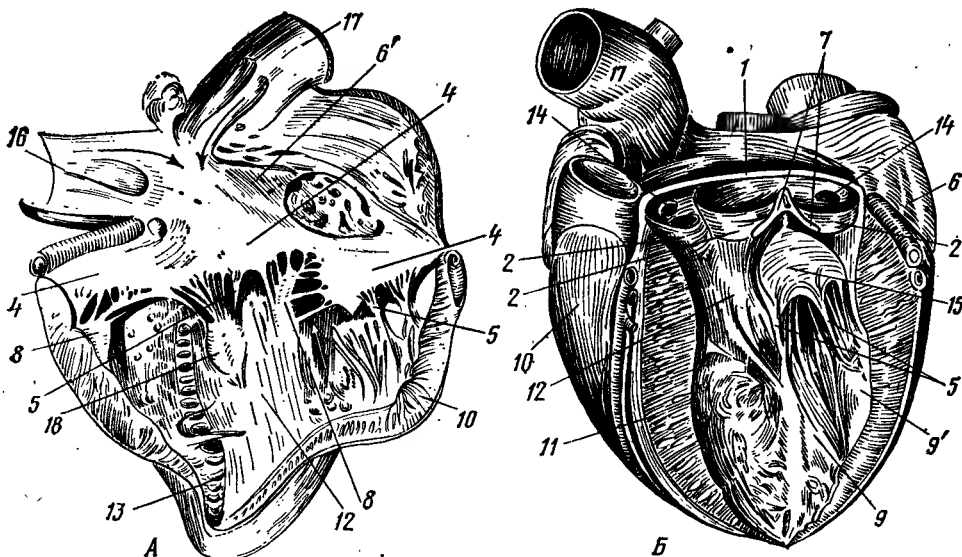


Рис. 199. Клапанный аппарат сердца лошади:

А — правый желудочек; Б — левый желудочек; 1 — aorta; 2 — valva aortae (valvula semilunaris dextra, septalis et sinistra); 3 — truncus pulmonalis; 4 — valva atrioventricularis dextra (valva tricuspidalis); 5 — chordae tendineae; 6 — atrium sinistrum; 6' — septum interatriale; 7 — положение сердечных хрящей; 8 — mm. papillares (magnus, parvi et subarteriosus); 9 — mm. papillares (subauricularis et subatrialis); 10 — ventriculus dexter; 11 — ventriculus sinister; 12 — septum interventriculare; 13 — trabeculae carneae; 14 — ostia venarum pulmonalium; 15 — valva atrioventricularis sinistra (valva bicuspidalis, s. mitralis); 16 — v. cava caudalis; 17 — v. cava cranialis.

клапанах имеется капиллярная сосудистая сеть, а в их основании еще и мышечные волокна.

Полулунные, или кармашковые, **клапаны** — valvulae semilunares (2) — имеются по три в основании аорты и ствола легочных артерий. В клапане легочного ствола — valva trunci pulmonalis — различают правый и левый полулунные клапаны — valvula semilunaris dextra et sinistra — и один промежуточный, расположенный сзади, — valva semilunaris intermedium. В аорте же, наоборот, каудальных полулунных клапанов два — правый и левый, а краниальный — один. В центре свободного края клапанов аорты и ствола легочных артерий находятся узелки — noduli valvularum semilunarium, которые встречаются не всегда (у собаки — в 30, у свиньи — в 20, у овец — в 70, у коровы — в 50 и у лошади — в 40 % случаев).

На внутренней поверхности предсердий хорошо выражены **ребешковые мышцы** — mm. pectinati, они более крупные в ушках. На внутренней поверхности желудочков находятся почти такого же вида мышечные образования (13); в правом желудочке они называются большой, малой и подартериальной сосковыми мышцами — mm. papillares magnus, parvus et subarteriosus (8). В левом желудочке сосковые мышцы подразделяются на подушковую и подпредсердную сосковые мышцы — mm. papillares subauricularis et subarterialis. Все они являются остатками эмбриональной мышечной сети и способствуют выжиманию крови из полостей сердца при его сокращении.

На внутренней поверхности правого предсердия между устьями обеих полых вен выступает **межвенозный бугорок** — tuberculum intervenosum (рис. 200—1). Сокращаясь, он притягивает устья обеих вен к венозному отверстию, и таким образом устраняется возможность сталкивания встречных потоков крови друг с другом. Особое значение приобретает межвенозный бугорок в эмбриональном кровообращении, когда он направляет ток

крови из каудальной поллой вены не в венозное отверстие, а через *овальное отверстие* — *for. ovale* (в межпредсердной перегородке — *septum interatriale*) — прямо в левое предсердие.

У новорожденных это отверстие зарастает и вместо него каудально от бугорка остается *овальная ямка* — *fossa ovalis* (2). Несколько вентральнее овальной ямки находится *венечный синус* — *sinus coronarius* (8), который является устьем большой сердечной вены. Он имеет клапан — *valvula sinus coronarii*. Близ венечного синуса замечен ряд *отверстий малых сердечных вен* — *foramina venarum minimarum*.

В левом предсердии в области овального отверстия у новорожденных имеется *клапан овального отверстия* — *valvula foraminis ovalis*. У взрослых животных он прирастает к стенке и закрывает отверстие. У коров овальное отверстие примерно у 20 % сохраняется в течение всей жизни.

Межжелудочковая перегородка — *septum interventriculare* — вдается в правый желудочек, поэтому на поперечном разрезе левый желудочек округлый, а правый — полулунной формы (рис. 201 — 7, 8). Мускулатура левого желудочка толще, ввиду чего после смерти полость его оказывается меньше полости правого желудочка, при жизни же обе полости по объему равны.

Сердечная мышца — *myocardium* — построена из особой сердечной поперечнополосатой мышечной ткани и отличается от скелетной мускулатуры рядом особенностей, в том числе наличием вставочных перекладин между отдельными мышечными волокнами. Этим объясняется сложное строение стенок сердца, особенно в области желудочков.

На предсердиях более или менее ясно выделяются два мышечных слоя — наружный и глубокий. Наружный слой, общий для обоих предсердий, с поперечным (по отношению к сердцу) ходом мышечных волокон от одного ушка к другому. Глубокий слой в каждом предсердии продольный. В области венозных отверстий формируются сфинктеробразные пучки волокон. Стенки предсердий значительно тоньше стенок желудочков, что соответствует их функции.

В стенках левого (толстостенного) и правого (тонкостенного) желудочков пучки волокон расположены в пять пластов: поверхностный и внутренний с косопродольным направлением; с ними граничат вторые — наружный и внутренний — более глубокие слои с ходом волокон в виде восьмерки и, наконец, самый глубокий слой, также в виде восьмерки. Наличием общих мышечных пластов в правых и левых отделах сердца (предсердий и желудочков) обеспечиваются их синхронные сокращения (систола) и расширения (диастола) (АБ).

Изнутри полости сердца выстланы тонкой оболочкой — *эндокардом* — *endocardium*, переходящим в эндотелий сосудов.

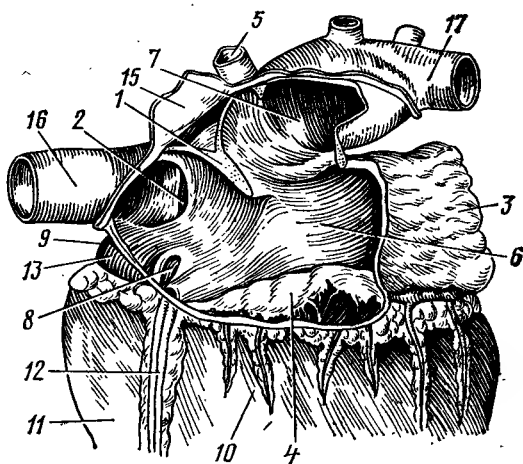


Рис. 200. Правое предсердие лопати (по В. Н. Жедеинову) (вид справа):

1 — *tuberculum intervenosum*; 2 — *fossa ovalis*; 3 — *auricula dextra*; 4 — *valva tricuspidalis* (cuspidis angularis, parietalis et septalis); 5 — *v. azygos dextra*; 6 — *septum interatriale*; 7 — *sinus venarum cavarum*; 8 — *sinus coronarius*; 9 — *sulcus coronarius*; 10 — *ventriculus dexter*; 11 — *ventriculus sinister*; 12 — *v. cordis media*; 13 — *v. cordis magna*; 14 — *pericardium*; 15 — *v. cava caudalis*; 16 — *v. cava cranialis*; 17 — *v. cava cranialis*.

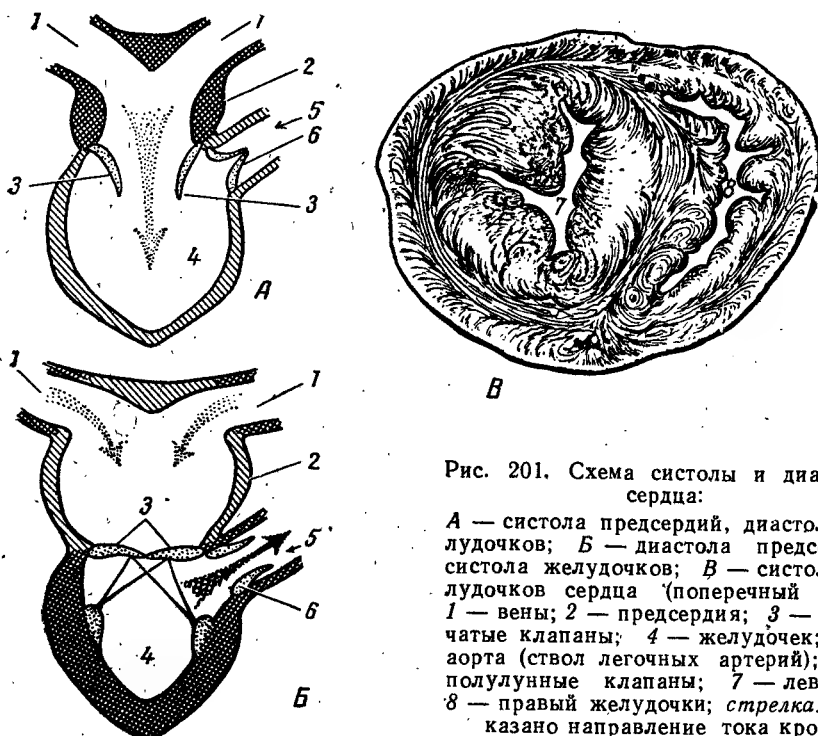


Рис. 201. Схема систолы и диастолы сердца:

А — систола предсердий, диастола желудочков; Б — диастола предсердий, систола желудочков; В — систола желудочков сердца (поперечный срез); 1 — вены; 2 — предсердия; 3 — створчатые клапаны; 4 — желудочек; 5 — аорта (ствол легочных артерий); 6 — полулунные клапаны; 7 — левый и 8 — правый желудочки; стрелками показано направление тока крови.

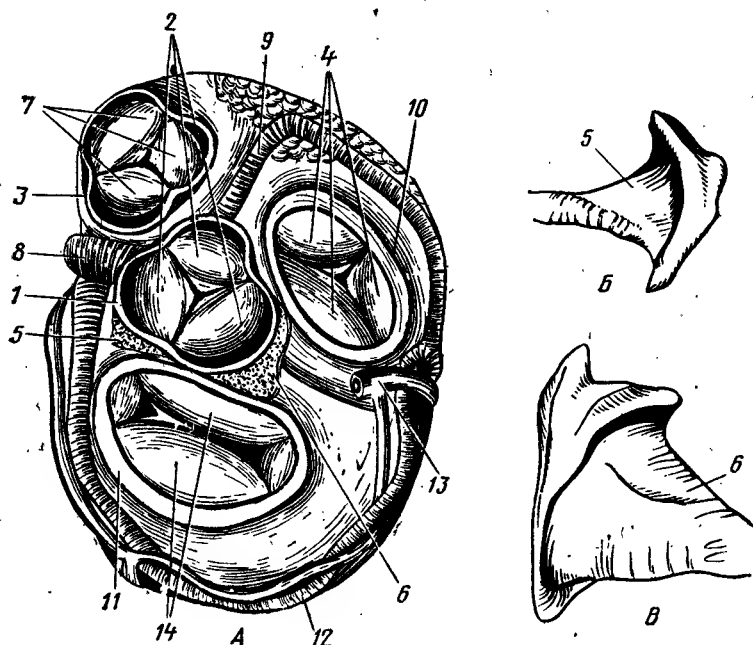
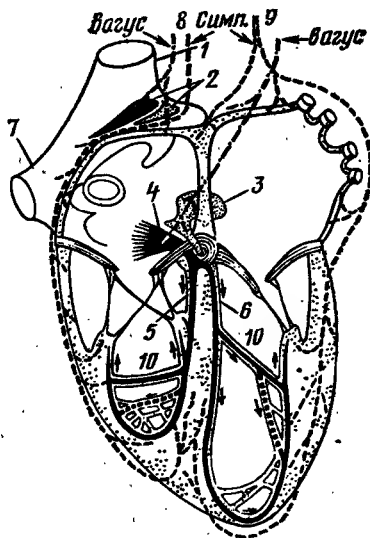


Рис. 202. Фиброзный скелет и клапаны сердца коровы:

А — основание сердца (предсердия удалены); Б, Б' — сердечные косточки; 1 — anuli fibrosi; 2 — valva aortae (valvulae semilunares septalis, dextra, sinistra); 3 — anulus fibrosus tr. pulmonalis; 4 — valva tricuspidalis (cusps angularis, parietalis et septalis); 5 — os cordis sinistrum; 6 — os cordis dextrum; 7 — valva trunci pulmonalis (valvulae semilunares dextra, sinistra et intermedia); 8 — a. coronaria sinistra; 9 — a. coronaria dextra; 10 — anulus fibrosus atrioventricularis, dexter; 11 — anulus fibrosus atrioventricularis sinister; 12 — ramus circumflexus; 13 — v. cordis magna; 14 — valva bicuspidalis (cusps septalis et parietalis).

Рис. 203. Схема нервно-мышечной системы сердца (по Gottschick, 1955):

1 — краниальная полая вена; 2 — синоатриальный узел; 3 — атриовентрикулярный узел; 4 — атриовентрикулярный пучок (ствол); 5, 6 — правая и левая ножки атриовентрикулярного пучка; 7 — каудальная полая вена; 8, 9 — правые и левые симпатические и вагальные нервы; 10 — поперечные мышцы сердца.



Фиброзный скелет сердца. Мускулатуру предсердий и желудочков разделяет фиброзный скелет сердца, образованный атриовентрикулярными и артериальными фиброзными кольцами — *anuli fibrosi*, обрамляющими соответствующие отверстия. В фиброзном кольце аорты (рис. 202—1) заложены 2—3 *сердечных хряща* — *cartilago cordis*, а у рогатого скота — правая и левая *кости сердца* — *ossa cordis* (5, 6). Левый хрящ лежит в основании левого аортального клапана, а правый — в основании каудального аортального клапана. У рогатого скота правая кость сердца достигает 5—6 см длины, левая — 3 см.

Нервно-мышечная система сердца. Несмотря на изоляцию мускулатуры предсердий и желудочков фиброзными кольцами, сердце работает строго ритмично: сначала сокращаются оба предсердия, а затем оба желудочка и после некоторой паузы снова предсердия, а за ними желудочки. Ритмичность в работе сердца обеспечивается его нервно-мышечной системой, проводящей возбуждение — *systema sinoventricularis cordis* (SSY) (рис. 203).

В состав нервно-мышечной системы входят: а) *синусопредсердный (синоатриальный) узел* — *nodus sinoatrialis* (2), расположенный в области пограничной борозды между краниальной полой веной и правым ушком предсердия; б) *предсердножелудочковый узел* — *nodus atrioventricularis* (4) — находится в межпредсердной перегородке с правой стороны около венечного синуса. От него отделяется *атриовентрикулярный пучок* — *fasciculus atrioventricularis*. Его общий ствол прободает в основании перегородковой полулунной створки аортального клапана фиброзное кольцо и над перегородкой желудочков делится на *правую и левую ножки* — *crus dextrum et sinistrum* (5, 6). Ножки атриовентрикулярного пучка с перегородки желудочков переходят в сосцевидные мышцы боковых стенок желудочков, образуя при этом поперечию, или *септомаргинальную, перекладину* — *trabecula septomarginalis* (10), и распадаются на волокна. В правом желудочке имеется один, но толстый поперечный мускул сердца, а в левом их два, более тонких. Атриовентрикулярный пучок и волокна одеты на стенках желудочков соединительнотканым влагалищем и отделены от него лимфатическим пространством. Волокна хорошо заметны под эндокардом именно благодаря этому влагалищу.

Ганглиозные (нервные) клетки системы, проводящей возбуждение, располагаясь рядом с синоатриальным узлом, формируют *синусный ганглий* — *ganglion sinoauriculare* (2), а рядом с атриовентрикулярным узлом — *предсердный ганглий* — *ganglion atrioventriculare* (3). Оба ганглия соединены нервными волокнами и образуют интрамуральное парасимпатическое нервное сплетение. На обоих ганглиях заканчиваются преганглионарные волокна блуждающего нерва.

Сосуды сердца. Сердце получает до 10% крови, выбрасываемой при систоле левым желудочком. Сосуды сердца — *vasa cordis* — представлены правой и левой венечными артериями, большой, средней и малыми сердечными венами (рис. 202—8,9). Обе венечные, или коронарные, артерии

выходят из основания аорты в области расположения септального и левого полулунных клапанов аорты. *Правая венечная артерия* — а. coronaria cordis dextra — по венечной борозде направляется в правую продольную, или субсинусозную, межжелудочковую борозду как *нисходящая правая ветвь* — ramus descendens dexter. *Левая венечная артерия* — а. coronaria cordis sinister — отдает в левую продольную, или параконалную, межжелудочковую борозду *левую нисходящую ветвь* — ramus descendens sinister — и, кроме того, *окружную ветвь* — ramus circumflexus, анастомозирующую с правой венечной артерией.

Большая сердечная вена — v. cordis magna (13) — соответствует левой венечной артерии; из субсинусозной борозды в нее впадает *средняя сердечная вена* — v. cordis media. *Малые сердечные вены* — vv. cordis parvae (их 4—5) — выносят кровь из стенок правого желудочка.

Особенности. У собаки правая венечная артерия более крупная, у крупного рогатого скота, наоборот, более развита левая венечная артерия; она отдает на заднюю поверхность сердца нисходящие ветви: правую, левую и добавочную. У свиньи и лошади обе венечные артерии развиты одинаково.

Так как сердце по своему историческому развитию является высокодифференцированным участком сосудистой магистрали, то венечные сосуды следует считать гомологичными обычным «сосудам сосудов». В силу своей интенсивной функции они сильно развиты и в своем строении имеют ряд особенностей, которые прежде всего выражаются в трехслойном строении средней и двухслойном строении наружной оболочки. Они, как и все сосуды, имеют и свои собственные — vasa vasorum.

Нервы сердца. Сердце — единственный орган, имеющий двойную эфферентную иннервацию: симпатическую и парасимпатическую, но с различными местами окончаний.

Симпатические нервы сердца происходят из IV—VII сегментов спинного мозга и из звездчатого ганглия, из которого выходят *сердечные ветви* — rami cardiaci, разветвляющиеся в миокарде, венечных сосудах и в «сосудах венечных сосудов».

Парасимпатические нервы сердце получает от *вагуса* — n. vagus, который дает ветви только в нервно-мышечную систему, проводящую возбуждение.

Афферентные нервные волокна проходят как в составе симпатических нервов, так и в ветвях вагуса.

Топография сердца. Сердце помещается в грудной полости (в плоскости центра тяжести второй четверти тела) между обоими легкими, впереди диафрагмы (цв. табл. VI, VII). Основание его лежит на высоте середины 1-го ребра, верхушка — в области 5—6-го межреберного пространства близ грудной кости. Передний контур сердца достигает плоскости 3-го ребра, а задний — плоскости 6-го ребра; 3/5 сердца находятся слева от средней сагиттальной плоскости (сердце смещено влево).

Особенности. У собаки верхушка сердца лежит в области 6—7-го ребра. Сердце сильно наклонено и лежит почти горизонтально от 3-го до 7-го ребра. Оно прилежит к грудной стенке слева в области 4—6-го ребра, а справа — 5-го ребра.

У свиньи верхушка сердца находится в области соединения 7-го ребра с реберным хрящом. У рогатого скота сердце смещено на 5/7 влево, а в области 3—4-го ребра прилежит к левой грудной стенке. Верхушка сердца находится в области 5-го реберного хряща. У лошади верхушка сердца достигает уровня 6-го ребра.

Величина сердца зависит от вида и породы животного, его возраста, пола, упитанности и вида мышечной работы.

У плода по сравнению со взрослым животным сердце выполняет очень большую работу, так как кровь у него дважды проходит через капиллярные сосуды (капилляры тела и капилляры плаценты). Поэтому, например, масса сердца новорожденного кролика составляет 0,585 % массы

тела, через 14 дней после рождения — 0,391 %, через месяц — 0,377 %, а у взрослого — 0,274 %.

При усиленной мышечной нагрузке величина сердца возрастает. Так, у щенков при физической нагрузке масса сердца составляет 0,89 % массы тела, в то время как у контрольных щенков — 0,55 %. У лошадей рысистых пород на массу сердца приходится 1,04 %, в то время как у тяжеловозных — 0,60 %, хотя абсолютная масса, у первых равна 2,12 — 3,44 кг, а у вторых — до 5,75 кг. У крупных пород собак относительная масса сердца значительно меньше, чем у мелких, и соответственно равна 0,59—1,30 %. Масса сердца у быка равна 0,42 %, а у коровы — 0,50 %.

Околосердечная сумка — pericardium (рис. 204) — служитместищем для сердца, изолирует его от плевральной полости, укрепляет его в определенном положении и создает ему оптимальные условия для функционирования. Околосердечная сумка состоит из *фиброзной основы* — pericardium fibrosum (5), являющейся продолжением *внутригрудной фасции* — fascia endothoracica, которая с правой и левой стороны внутренней поверхности грудины поднимается вверх и образует вокруг сердца мешкообразное расширение, продолжающееся у основания сердца на отходящие от него кровеносные сосуды. За счет фиброзного листка происходит прикрепление сердца к грудине и диафрагме и образование *грудиноперикардиальной и диафрагмальноперикардиальной связок* — ligg. sternopericardiacum et phrenicopericardiacum. Снаружи фиброзный перикард справа и слева покрыт средостенными листками плевры, называемыми в этом участке *перикардиальной плеврой* — pleura pericardica (6).

Перикардиальная плевро вентрально переходит на поверхность грудины, участвуя вместе с фиброзным перикардом в образовании грудиноперикардиальной связки.

Изнутри фиброзный перикард покрыт серозной оболочкой, или *серозным перикардом* — pericardium serosum (4), который у основания сердца переходит в серозную оболочку сердца, или *эпикард* — epicardium (3). Между серозной оболочкой перикарда, которую следует рассматривать как *париетальный листок* — lamina parietalis, и эпикардом, или *висцеральным листком* серозного перикарда — lamina visceralis, образуется щелевидное пространство, или *полость перикарда* — cavum pericardii (13), в которой содержится небольшое количество серозной жидкости.

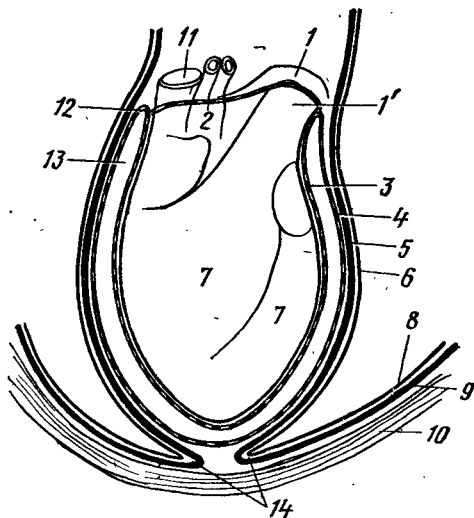


Рис. 204. Схема строения сердечной сумочки:

- 1 — аорта; 1' — ствол легочных артерий;
- 2 — миокард предсердий; 3 — эпикард;
- 4 — париетальный листок перикарда;
- 5 — фиброзный листок перикарда;
- 6 — перикардиальная плевро; 7 — миокард желудочков;
- 8 — реберная плевро; 9 — внутригрудная фасция; 10 — грудная стенка;
- 11 — полая вена; 12 — переход париетального листка перикарда в эпикард;
- 13 — перикардиальная полость;
- 14 — грудиноперикардиальная связка.

АРТЕРИИ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Ствол легочных артерий — truncus pulmonalis — несет венозную кровь из правого желудочка сердца в легкие. Ствол легочных артерий у своего начала имеет небольшое расширение — *синус легочного ствола* — sinus trunci pulmonalis, затем направляется дорсокаудально и у корня легких

делится на две *легочные артерии* — *a. pulmonalis dextra et sinistra*, каждая из которых направляется в соответствующее легкое.

Правая легочная артерия по своему ходу последовательно отдает ветви для краниальной, средней и каудальной долей — *гг. lobuli cranialis, medii et caudalis*. От ветви для каудальной доли отходит *ветвь для добавочной доли* — *г. lobi accessorii*.

Левая легочная артерия по своему ходу отдает две ветви, из которых одна направляется в краниальную долю — *г. lobi cranialis*, а вторая — в каудальную — *г. lobi caudalis*.

Ветви краниальных долей, в свою очередь, подразделяются на *восходящие и нисходящие ветви* — *гг. ascendens et descendens*, которые снабжают краниальную и каудальную части разделенных долей, т. е. краниальную долю правого легкого у жвачных и левого легкого у всех других домашних млекопитающих (кроме лошадей).

Артерии внутри легкого идут вентролатерально от основных бронхов, соответственно делению бронхов отдают ветви, которые располагаются краниально от бронхов, и по мере деления последних отдают новые ответвления. Кровеносные капилляры оплетают легочные альвеолы и переходят в *легочные вены*, которые проходят вместе с артериями и, образовав 3—4 ствола, впадают в левое предсердие.

Легочный ствол близ своего начала имеет соединение с аортой *артериальной связкой* — *lig. arteriosum*, являющейся остатком от артериального протока плода.

Особенности. У свиньи и жвачных артериальная ветвь для правой краниальной части легкого располагается позади трахеального бронха.

АРТЕРИИ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Основным магистральным стволом туловища является *аорта* — *aorta* — и ее продолжение до входа в тазовую полость, где она делится на подвздошные артерии (рис. 195). Располагается она вентрально от позвоночного столба с некоторым смещением влево от медианной плоскости. На своем пути от сердца до позвоночного столба она называется *дугой аорты* — *arcus aortae*, до аортального отверстия диафрагмы — *hiatus aorticus* — *грудной аортой* — *aorta thoracica*, от диафрагмы до отхождения подвздошных артерий — *брюшной аортой* — *aorta abdominalis*. После отхождения подвздошных артерий брюшная аорта в области крестца продолжается как *срединная крестцовая артерия* — *a. sacralis mediana*, а на хвосте — как *срединная хвостовая артерия* — *a. caudalis mediana*. Последние две артерии у различных видов животных развиты неодинаково, что зависит от степени их развития и функциональной значимости.

Дуга аорты и ее ветви

Аорта, отходя от левого желудочка, образует расширение — *луковицу аорты* — *bulbus aortae*, стенка которой вместе с клапаном аорты образует *синус аорты* — *sinus aortae*. Из синуса аорты берут начало правая и левая *венечные артерии* — *aa. coronaria dextra et sinistra* (см. Сосуды сердца). От луковицы аорты начинается ее восходящая часть — *aorta ascendens*, которая проходит вместе с легочным стволом внутри полости перикарда и соединяется с ним *артериальной связкой* — *lig. arteriosum* (рис. 198—4). При выходе из полости перикарда от дуги аорты отходят плечеголовной ствол и левая подключичная артерия, которые участвуют в кровоснабжении шеи, головы, конечностей и вентральной стенки грудной клетки.

У рогатого скота и лошади плечеголовной ствол и левая подключичная артерия отходят от дуги аорты одним общим стволом. Последовательность отхождения от них артерий и их взаимоотношения у домашних млекопитающих имеют характерные видовые различия.

Плечеголовной ствол

Плечеголовной ствол — *truncus brachiocephalicus* (рис. 205—19) — из всех животных имеет наибольшую длину у плотоядных (особенно у куньих). У рогатого скота и лошади он отходит от дуги аорты совместно с левой подключичной артерией (В, Г—19'). У собаки от него отходят правая и левая *общие сонные артерии* — *aa. carotis communis dextra et sinistra* (18), тогда как у других животных обе *общие сонные артерии* берут начало единым стволом — *truncus bicaroticus* (18'). После отхождения общих сонных артерий плечеголовной ствол носит название *правой подключичной артерии* — *a. subclavia dextra* (2). Исключение составляет лошадь, у которой плечеголовная артерия до отхождения ствола сонных артерий первоначально отдает поперечношейную (6), глубокую шейную (5) и позвоночную (3) артерии.

Особенности отхождения плечеголового ствола от дуги аорты и последующее его разветвление находятся в прямой зависимости от подвижности шейногрудного отдела позвоночника, формы и длины грудной клетки и степени смещения сердца в каудальном направлении от входа в грудную полость (А. Н. Федоров, 1981).

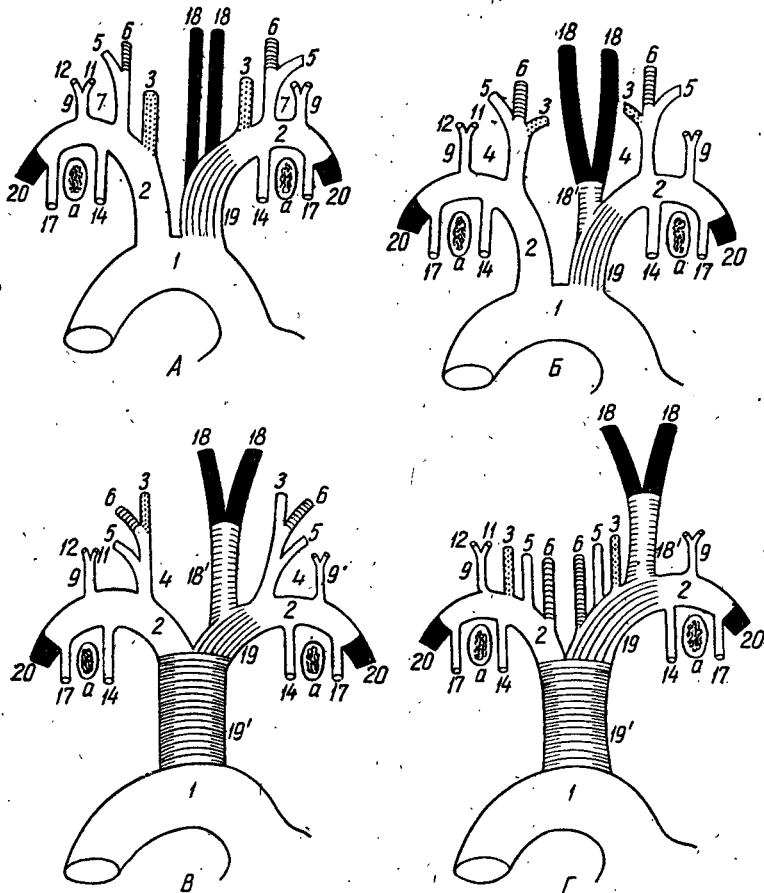


Рис. 205. Дуга аорты и ее ветви:

А — собака; Б — свинья; В — рогатый скот; Г — лошадь; 1 — аорта; 2 — *a. subclavia*; 3 — *a. vertebralis*; 4, 7 — *truncus costocervicalis*; 5 — *a. cervicalis profunda*; 6 — *a. scapularis dorsalis*; 9 — *a. cervicalis superficialis*; 11 — *r. descendens a. cervicalis superficialis*; 12 — *r. deltoideus*; 14 — *a. thoracica interna*; 17 — *a. thoracica externa*; 18 — *a. carotis communis*; 18' — *truncus bicaroticus*; 19, 19' — *truncus brachiocephalicus*; 20 — *a. axillaris*; а — *costae prima*.

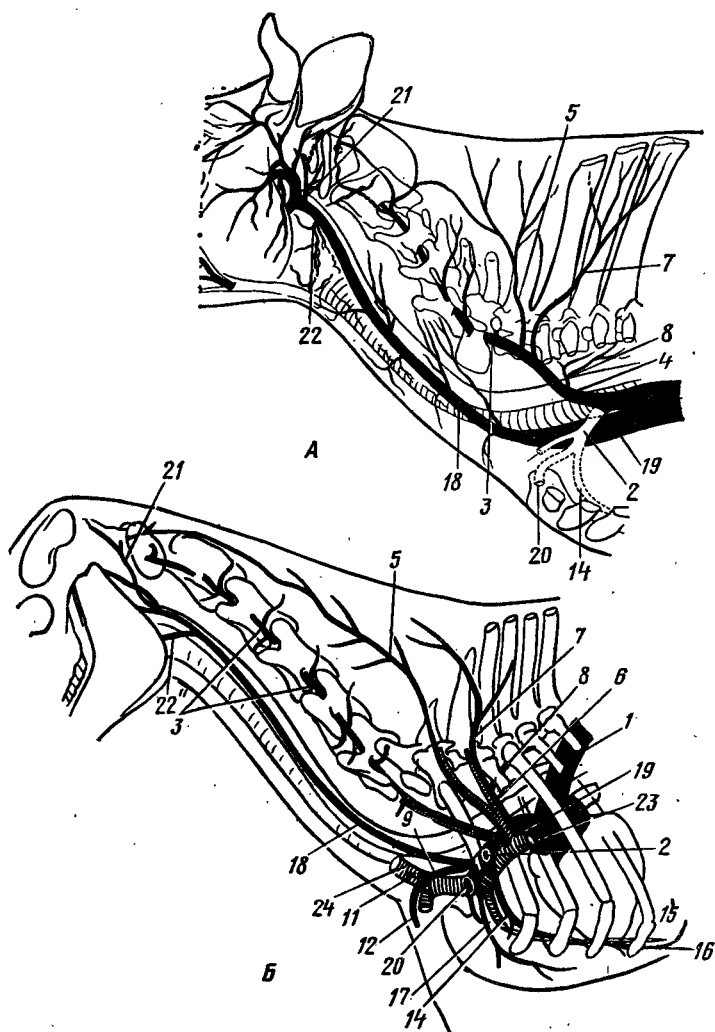


Рис. 206. Артерии шеи:

А — коровы; Б — лошади; 1 — aorta; 2 — a. subclavia; 3 — a. vertebralis; 4 — truncus vertebro-cervicalis; 5 — a. cervicalis profunda; 6 — truncus costocervicalis; 7 — a. scapularis dorsalis; 8 — a. intercostales suprema et dorsales; 9 — a. cervicalis superficialis; 10 — a. transversa scapulae; 11 — r. descendens; 12 — r. deltoideus; 14 — a. thoracica interna; 15 — a. musculophrenica; 16 — a. epigastrica cranialis; 17 — a. thoracica externa; 18 — a. carotis communis; 19 — truncus brachiocephalicus; 20 — a. axillaris; 21 — a. occipitalis; 22 — a. thyroidea cranialis; 23 — v. cava cranialis.

Общая сонная артерия

Общая сонная артерия — a. carotis communis (рис. 205, 206—18) — служит основным магистральным сосудом, от которого берут начало все сосуды головы. Отделившись от плечеголового ствола, общая сонная артерия первоначально проходит вдоль трахеи сначала под ее вентролатеральной, а затем по дорсолатеральной поверхности. Латерально она прикрыта плечеголовой мышцей, которая ее отделяет от поверхностно расположенной *наружной яремной вены* — v. jugularis externa. Дорсально от общей сонной артерии проходит общий ствол *блуждающего и симпатического нервов* — truncus vagosympathicus cervicis — и *внутренняя яремная вена* — v. jugularis interna. В краниальной половине шеи вентрально от

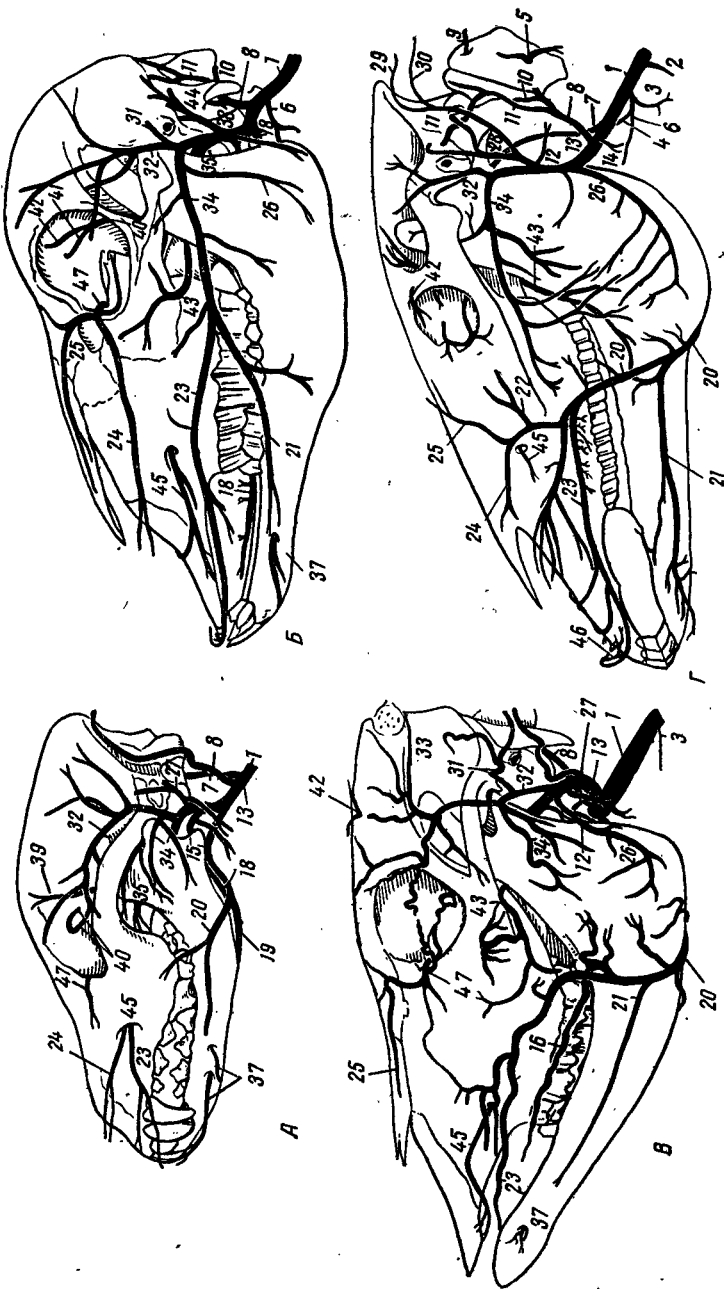


Рис. 207. Артерии головы:

А — собаки; Б — овцы; Г — лошади (по П. Понеско); Д — лошади (по П. Понеско); 1 — a. carotis communis; 2 — a. thyroidea caudalis; 3 — a. thyroidea cranialis; 4 — a. pharyngea ascendens; 5 — r. descendens a. vertebralis; 6 — a. laryngea cranialis; 7 — a. carotis interna; 8 — a. occipitalis; 9 — r. anastomoticus cum a. occipitali; 10 — a. condyloidea; 11 — a. meningeae caudales; 12 — i. glandularis; 13 — a. carotis externa; 14 — a. gl. mandibularis; 15 — truncus linguofacialis; 16 — a. buccalis profunda; 17 — a. lingualis; 18 — a. sublingualis; 19 — a. sublingualis; 20 — a. facialis; 21 — a. labialis inferiores; 22 — a. angularis oculi; 23 — a. labialis superior; 24 — a. lateralis nasi; 25 — a. dorsalis nasi; 26 — a. masseterica; 27 — a. auricularis magna; 28 — a. auricularis profunda; 29 — a. auricularis lateralis; 30 — a. auricularis intermedius; 31 — a. auricularis rostralis; 32 — a. temporalis superficialis; 33 — a. cornualis; 34 — a. transversa faciei; 35 — a. maxillaris; 36 — a. mentalis; 37 — a. supraorbitalis; 38 — a. meningeae media; 39 — a. temporalis profunda; 40 — a. ophthalmica externa; 41 — a. ethmoidalis externa; 42 — a. incisiva superior; 43 — a. buccalis; 44 — a. auricularis caudalis; 45 — a. infraorbitalis; 46 — a. incisiva superior; 47 — a. malaris.

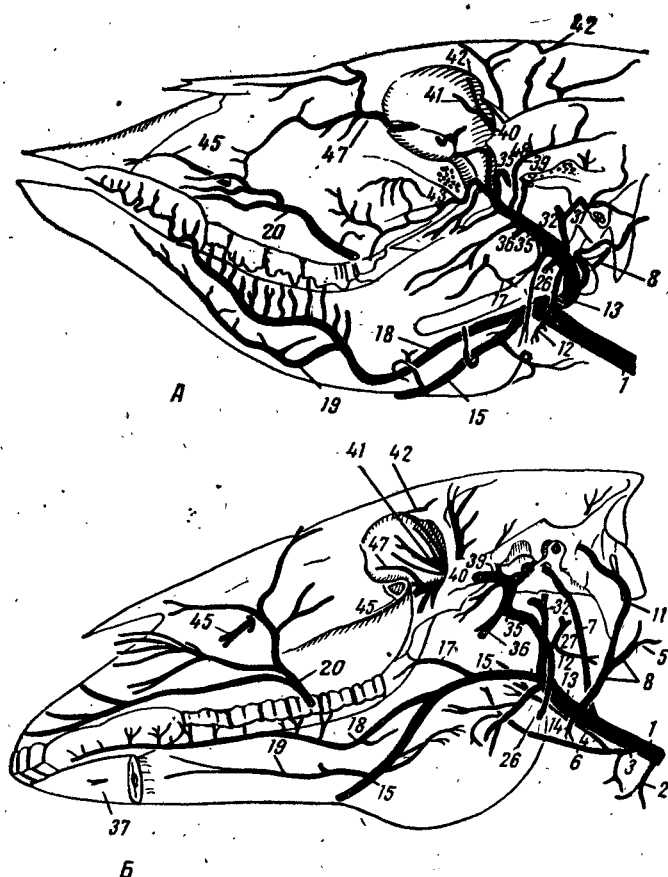


Рис. 208. Ветвление наружной сонной челюстной артерии:

А — коровы; Б — лошади; 1 — а. carotis communis; 2 — а. thyroidea caudalis; 3 — а. thyroidea cranialis; 4 — а. pharyngea ascendens; 5 — г. occipitalis; 6 — а. laryngea cranialis; 7 — а. carotis interna; 8 — а. occipitalis; 11 — а. meningea caudalis; 12 — г. glandularis; 13 — а. carotis externa; 14 — а. gl. mandibularis; 15 — а. maxillaris externa; 17 — а. palatina ascendens; 18 — а. lingualis; 19 — а. sublingualis; 20 — а. facialis; 26 — а. masseterica; 27 — а. auricularis magna; 31 — а. auricularis rostralis; 32 — а. temporalis superficialis; 35 — а. maxillaris; 36 — а. alveolaris inferior; 39 — а. temporalis profunda; 40 — а. ophthalmica externa; 41 — а. ethmoidalis externa; 42 — а. supraorbitalis; 43 — а. buccalis; 45 — а. infraorbitalis; 47 — а. malaris; 48 — а. meningea media.

общей сонной артерии проходит *возвратный нерв* — п. laryngeus recurrens.

Вблизи атлантозатылочного сустава общая сонная артерия отдает внутреннюю сонную артерию — а. carotis interna (рис. 207, 208—7) и получает название наружной сонной артерии — а. carotis externa (13). Кроме мелких сосудов для окружающих мышц, пищевода и трахеи (гг. musculares, esophageus et tracheales), от общей сонной артерии отходят более крупные ветви, из которых наиболее важной является *краниальная щитовидная артерия* — а. thyroidea cranialis (3); ее ветви идут к щитовидной железе, к глотке — г. pharyngeus и к гортани — г. laryngeus.

Особенности. Кроме указанных артерий, общая сонная артерия отдает; у собаки, овцы, крупного рогатого скота (непостоянно) и свиньи (только от левой общей сонной артерии) — *каудальную щитовидную артерию* — а. thyroidea caudalis; у свиньи, рогатого скота и лошади — *краниальную гортанную артерию* — а. laryngea cranialis (ее ветви идут к гортани и

глотке); у жвачных и лошади — *восходящую глоточную артерию* — *a. pharyngea ascendens*, принимающую участие в кровоснабжении глотки, ее миндалин и мягкого нёба.

Внутренняя сонная артерия

Внутренняя сонная артерия — *a. carotis interna* (7) — отходит от дорсальной стенки общей сонной артерии и через *for. lacerum* направляется в полость черепа для кровоснабжения головного мозга. У крупного рогатого скота она имеется только у плодов. У взрослых животных она облитерируется и сохраняется в виде соединительнотканного тяжа, отходящего от затылочной артерии — *a. occipitalis*. У свиньи внутренняя сонная артерия, как и у жвачных, является ветвью затылочной артерии, в то время как у других животных она отходит самостоятельно. У места отхождения от общей сонной артерии она имеет расширение — *синус сонной артерии* — *sinus caroticus*. У лошади внутренняя сонная артерия, вступив в полость черепа, образует *сонноосновную артерию* — *a. caroticobasilaris* — и имеет *междусонные* передние и задние артерии — *a. intercarotica rostralis et caudalis*, которые характерны и для плотоядных. (Подробности см. Сосуды головного мозга.)

Наружная сонная артерия

Наружная сонная артерия — *a. carotis externa* (13) — проходит медиально от околоушной железы и, располагаясь у основания черепа, делает характерный S-образный изгиб, от которого отходят все основные артерии для кровоснабжения как мозгового, так и лицевого отделов головы и их полостей.

Затылочная артерия — *a. occipitalis* (8) — отходит от дорсальной стенки наружной сонной артерии и служит ее границей с общей сонной артерией. Направляясь дорсально в крыловую ямку атланта, она проходит через крыловое отверстие на дорсальную поверхность позвонка и разветвляется в дорсальных мышцах атлантозатылочного и атлантоосевого суставов.

От затылочной артерии отходят: а) *мышцелковая артерия* — *a. condylaris*, которая через подъязычное отверстие проходит в полость черепа, и б) *каудальная оболочечная артерия* — *a. meningea caudalis* (11) — через височный ход вступает в полость черепа и вместе с мышцелковой и ветвями позвоночной артерии участвует в образовании каудальной эпидуральной чудесной сосудистой сети — *rete mirabile epidurale caudale*; последняя соединяется с передней эпидуральной чудесной сетью, образованной ветвями внутренней сонной артерии.

У собаки от каудальной оболочечной артерии отходит *каудальная барабанная артерия* — *a. tympanica caudalis*, разветвляющаяся в барабанной полости среднего уха. Кроме того, от затылочной артерии у собаки отходят *краниальная гортанная артерия* — *a. laryngea cranialis* (3), отдающая глоточную и гортанную ветви — *rr. pharyngeus et laryngeus*, и *восходящая глоточная артерия* — *a. pharyngea ascendens* (4), разветвляющаяся в мягком нёбе (*rr. palatini*) и глотке (*rr. pharyngei*).

У свиньи вместе с мышцелковой артерией идет *шилососцевидная артерия* — *a. stylomastoideum*, направляющаяся через шилососцевидное отверстие в лицевой канал.

У жвачных от затылочной артерии отходят: *восходящая нёбная артерия* — *a. palatina ascendens* — для мышц глотки и нёбной занавески, *глубокая шилососцевидная артерия* — *a. stylomastoidea profunda*, входящая в лицевой канал через шилососцевидное отверстие, и *средняя оболочечная артерия* — *a. meningea media*, которая начинается от передней стенки затылочной артерии и через рваное отверстие проникает в полость черепа.

У лошади в самом начале затылочная артерия отдает *железистую ветвь* — г. glandularis, разветвляющуюся в околоушной железе.

Язычная артерия — а. lingualis (18) — отходит от вентрального угла изгиба наружной сонной артерии (у крупного рогатого скота и лошади *общим стволом с лицевой артерией* — truncus linguofacialis), проходит вначале по медиальной поверхности собственно мышцы языка, затем по латеральному краю подбородочноподъязычной мышцы и направляется к верхушке языка как *глубокая артерия языка* — а. profunda linguae. На этом пути язычная артерия отдает: *железистые ветви* — г. glandulares — в нижнечелюстную железу, *околоподъязычные ветви* — г. perihyoidei — в окружающие ткани подъязычного аппарата и *дорсальные ветви языка* — г. dorsales linguae.

У свиньи и жвачных от язычной артерии, кроме названных сосудов, отходит *подъязычная артерия* — а. sublingualis, от которой у овец и коз отделяется *подбородочная артерия* — а. submentalіs, разветвляющаяся в подбородочной области.

После отхождения артерий для языка и подъязычного аппарата язычная артерия называется лицевой; она огибает сосудистую вырезку нижней челюсти и выходит на наружную поверхность лицевого отдела головы (отсутствует у овец и коз).

Лицевая артерия — а. facialis — первоначально проходит по медиальной поверхности крыловидной мышцы, а после выхода на латеральную поверхность (20) поднимается вверх вдоль переднего края большой жевательной мышцы до уровня поднимателя верхней губы, где делится на свои конечные ветви.

На этом пути от лицевой артерии отходят: а) *железистая ветвь* — г. glandularis — для нижнечелюстной железы; б) *подъязычная артерия* — а. sublingualis (19), проходящая по латеральному краю подбородочноподъязычной мышцы. У лошади и собаки от нее отходит подбородочная артерия. У рогатого скота и свиньи подъязычная артерия отходит от а. lingualis; в) *нижняя губная артерия* — а. labialis inferior (21); г) *верхняя губная артерия* — а. labialis superior (23); от которой отходят артерия угла рта — а. angulus oris (у собаки аа. angulares oris) и анастомотическая ветвь к подглазничной артерии — г. anastomoticus a. infraorbitali. Отдав артерию для верхней губы, лицевая артерия разделяется на две, из которых: 5) *передняя боковая артерия носа* — а. lateralis nasi rostralis (24) — направляется в сторону носа, а 6) *артерия угла глаза* — а. angularis oculi (22) — дорсокаудально.

Кроме перечисленных ветвей, близ сосудистой вырезки на медиальной поверхности нижней челюсти лицевая артерия отдает глоточную ветвь — г. pharyngeus (у свиньи и лошади), а на латеральной поверхности — ветви в жевательную мышцу (у крупного рогатого скота и лошади).

Наружная сонная артерия, отдав язычную (у свиньи и крупного рогатого скота — язычнолицевую ствол) артерию, резко поворачивает вверх и направляется к основанию черепа, где вновь поворачивает в краниальном направлении. На этом пути от нее отходят нижеследующие артерии.

Каудальная ушная артерия — а. auricularis caudalis (27), отдав *ветвь для околоушной железы* — г. parotideus, проходит под околоушной железой на заднюю поверхность ушной раковины, где делится на свои конечные ветви: *затылочную ветвь* — г. occipitalis — для затылочной области, *латеральную, среднюю и медиальную ушные артерии* — а. auriculares lateralis, medius et medialis, соединяющиеся на вершине ушной раковины дугowymi сосудами. У жвачных она делится на латеральную, среднюю, латеральную среднюю и медиальную среднюю ушные артерии, так как медиальная ушная артерия отходит от поверхностной височной. На своем пути каудальная ушная артерия отдает: а) *шилососцевидную артерию* — а. stylomastoidea, направляющуюся через шилососцевидное отверстие в лицевой канал. У лошади она отходит от глубокой ушной артерии и сама отдает каудальную

барабанную артерию — *a. tympanica caudalis* — для слизистой оболочки барабанной полости среднего уха; б) *ветвь для околоушной железы* — *г. parotidei*; в) *ветвь для грудиноключичнососцевидной мышцы* — *г. sternocleidomastoideus*; г) *глубокую ушную артерию* — *а. auricularis profunda* — идущую к основанию ушной раковины и ветвящуюся в глубоких мышцах наружного уха и на его внутренней поверхности.

Ветвь большой жевательной мышцы — *г. massetericus* (26) — отходит от латеральной поверхности наружной сонной артерии и направляется в толще жевательной мышцы, разветвляясь вдоль ее каудовентрального края. От нее отходят веточки к околоушной железе, к крыловидной и двубрюшной мышцам.

Общий ствол поверхностной височной артерии — *а. temporalis superficialis* (32) — отходит от наружной сонной артерии и направляется краиниально. От него в первую очередь отходит поперечная артерия лица, а продолжающаяся поверхностная височная артерия проходит под ушным хрящевым щитком и направляется в височную ямку.

На этом пути от нее отходят: а) *ветвь для височнонижнечелюстного сустава* — *г. articularis temporomandibularis*; б) *передняя ушная артерия* — *а. auricularis rostralis* — для ушной раковины (у жвачных от нее отходят оболочечная ветвь — *г. meningeus* — и медиальная ушная ветвь — *г. auricularis medialis*); в) *латеральные артерии верхнего и нижнего века* — *а. palpebrales laterales superior et inferior*. У собаки эти артерии идут от поперечной артерии лица. У жвачных, кроме указанных артерий, от поверхностной височной артерии отходят: г) *роговая артерия* — *а. cornualis* (33), которая, разделившись на две, охватывает с латеральной и медиальной поверхностей основание рога и разветвляется как в основе кожи рога, так и в окружающих тканях (в коже, мышцах щитка и лба); д) *слезная ветвь* — *г. lacrimalis* — к слезной железе.

Поперечная артерия лица — *а. transversa faciei* (34) — проходит вдоль нижнего края скуловой дуги и вскоре углубляется в *m. masseter*, где и разветвляется. У мелкого рогатого скота поперечная артерия лица более развитая. Отдав ветви в височнонижнечелюстной сустав и большую жевательную мышцу, она направляется для кровоснабжения лицевого отдела головы, замещая отсутствующую лицевую артерию.

Верхнечелюстная артерия — *а. maxillaris* (35) — является продолжением наружной сонной артерии. Отдав общий ствол поверхностной височной и поперечной артерии лица, она круто поворачивает медиально к клинонёбной ямке, где делится на наружную глазничную, восходящую нёбную и подглазничную артерии.

У собаки и лошади основной ствол проходит в крыловом канале.

От верхнечелюстной артерии отходят:

1) **средняя оболочечная артерия** — *а. meningea media* (38) — проходит через передний отдел рваного отверстия (у собаки — через овальное отверстие) и разветвляется в твердой мозговой оболочке. У жвачных отсутствует;

2) **глубокая височная каудальная артерия** — *а. temporalis profunda caudalis* — у лошади отходит непосредственно перед вступлением *а. maxillaris* в крыловый канал, у жвачных — между нижней альвеолярной и крыловидной артериями, у свиньи и собаки — между средней мозговой и крыловидной, разветвляется в височной мышце, в которой анастомозирует с ветвями поверхностной височной. У собаки, свиньи и жвачных она отдает крупную ветвь в большую жевательную мышцу;

3) **крыловидные ветви** — *гг. pterygoidei* — очень крупные ветви, разветвляются в обеих крыловидных мышцах;

4) **нижняя альвеолярная артерия** — *а. alveolaris inferior* (36) — в сопровождении одноименных вены и нерва проходит в нижнечелюстном канале. До погружения в канал отдает *а. mylohyoideus* для челюстноподъязычной мышцы. В канале от нее отходят: а) *гг. dentales* — для зубов и б) *а.*

mentalis (37), которая, выйдя через подбородочное отверстие, разветвляется в подбородочной области. У свиньи часть ветвей подбородочной артерии выходит через медиальные подбородочные отверстия и принимает участие в кровоснабжении нижней губы;

5) **щечная артерия** — а. buccalis (43) — проходит вместе с одноименным нервом и разветвляется в щеке. У собаки и свиньи от нее отходят: а) *глубокая височная передняя артерия* — а. temporalis profunda rostralis (34) — для височной мышцы; б) *артерия угла глаза* — а. angularis oculi, от которой отделяются ветви для нижнего века — а. palpebralis inferior medialis — и для угла рта — а. angularis oris; в) *артерии для верхней и нижней губы* — а. labialis superior et inferior. У жвачных наряду с глубокой височной передней от верхнечелюстной артерии отходят *передние и задние ветви к ретроальной эпидуральной чудесной сети* — гг. caudalis et rostralis ad rete mirabile epidurale rostrale; они входят в полость черепа через for. orbitalerotundum et for. ovale;

6) **наружная глазничная артерия** — а. ophthalmica externa (40) — направляется дугой в решетчатое отверстие и вступает в него как *наружная решетчатая артерия* — а. ethmoidalis externa, отдает а. meningeal rostralis в переднюю чудесную сосудистую сеть твердой мозговой оболочки, проникает в носовую полость и ветвится в ее слизистой оболочке. В полости черепа она анастомозирует с внутренней глазничной артерией.

В области глазницы от наружной глазничной артерии отходят ветви для глаза и его органов: а) *слезная артерия* — а. lacrimalis — для слезной железы; б) *подблужная артерия* — а. subtrochlearis, которая вместе с одноименным нервом направляется в медиальный угол глаза; в) *надглазничная артерия* — а. supraorbitalis, выходящая через одноименное отверстие в кожу наружной поверхности лба; у травоядных в глазнице она образует чудесную сосудистую сеть — rete mirabile ophthalmicum; г) *ветви конъюнктивы* — аа. conjunctivales; д) *ветви в мышцы глаза* — гг. musculares; е) *ветви верхнего и нижнего века* — аа. palpebrales superior et inferior laterales;

7) **поверхностная щечная артерия** — а. malaris — разветвляется в области лба (г. frontalis), носа (а. dorsalis nasi), третьего века (а. palpebralis tertiae), нижнего века (а. palpebralis inferior medialis);

8) **подглазничная артерия** — а. infraorbitalis (45) — направляется с одноименными веной и нервом в подглазничный канал, в котором отдает веточки к зубам — гг. dentales, а у свиньи, кроме того, и боковые ветви носа — гг. laterales nasi;

9) **нисходящая нёбная артерия** — а. palatina descendens — направляется в крылонёбную ямку, где от нее отходят: а) *малая нёбная артерия* — а. palatina minor — очень тонкая артериальная ветвь, разветвляющаяся в мягком нёбе и частично в стенке глотки; б) *большая нёбная артерия* — а. palatina major — проходит через нёбный канал и разветвляется в слизистой оболочке твердого нёба, верхнечелюстной кости и отдает прободающие веточки в верхнечелюстной синус. У лошади и свиньи правая и левая большие нёбные артерии близ резцового отдела сближаются и образуют непарную резцовую артерию — а. incisivi, которая через резцовый канал проходит на губную поверхность резцовой кости и разветвляется в верхней губе; в) *клинонёбная артерия* — а. sphenopalatina — является продолжением верхнечелюстной артерии и, проходя через клинонёбное отверстие в носовую полость, делится на каудальные, латеральные и перегородковые носовые ветви — аа. nasales caudales, laterales et septales, которые разветвляются в слизистой оболочке соответствующих отделов носовой полости. У собаки, кроме ветвей клинонёбной артерии, в кровоснабжении каудального отдела носовой полости принимают участие также аа. nasales septales caudales, отходящие от а. ethmoidalis externa (ветвь наружной глазничной артерии).

Подключичная артерия

Подключичная артерия — *a. subclavia* — относится к парным сосудам, от которых берут начало все основные, магистральные артерии шеи, грудных конечностей и частично грудной стенки (рис. 205, 206—2).

Подключичная правая артерия — *a. subclavia dextra* — служит продолжением плечевого ствола, в то время как левая — *a. subclavia sinistra* — у собаки и свиньи отходит непосредственно от дуги аорты (1), у рогатого скота и лошади — от плечевого ствола (19). Каждая подключичная артерия по выходе из грудной полости через *apertura thoracis cranialis* огибает спереди первое ребро и, повернув каудовентрально, направляется в свободный отдел грудной конечности. От подключичной артерии отходят пять артерий.

Позвоночная артерия — *a. vertebralis* (3) — самая крупная этой группы артерий. У собаки она отходит первым стволом, у лошади — третьим после реберношейного ствола и глубокой шейной, а у свиньи и жвачных — вместе с реберношейным стволом и глубокой шейной артерией.

Позвоночная артерия, отойдя от подключичной или от общего ствола, направляется к поперечному отверстию 6-го шейного позвонка и продолжается в поперечном канале до атланта. На этом пути от позвоночной артерии отходят спинномозговые артерии, которые через позвоночные отверстия входят в позвоночный канал и делятся на *дорсальные и вентральные артерии* — *a. spinalis dorsalis et ventralis*.

В крыловой ямке атланта позвоночная артерия анастомозирует с ветвью затылочной артерии и проходит через крыловое, а затем через межпозвоночное отверстие атланта в позвоночный канал, образуя вместе с одноименной артерией другой стороны *основную артерию* — *a. basilaris*. От *a. basilaris* идет *каудальная мозжечковая* — *a. cerebelli caudalis* — и ветви к мозговому мосту — г. *ad pontum*, а у жвачных, свиньи и лошади, кроме того, и ветвь к *лабиринту* — *a. labyrinthi*.

У жвачных позвоночная артерия между 3-м шейным и осевым позвонками отдает ветвь, которая соединяется с мышечковой артерией и в полости черепа участвует в образовании каудальной эпидуральной чудесной сети — *rete mirabile epidurale caudalis*. После отхождения соединительной ветви позвоночная артерия продолжается как *нисходящая ветвь* — г. *descendens*, разветвляющаяся в глубоких мышцах затылочной области. У свиньи ветвь, проходящая через боковое отверстие атланта, соединяет каудальную эпидуральную чудесную сеть, а ее продолжение вместе с одноименной артерией другой стороны образует базилярную артерию.

Реберношейный ствол — *truncus costocervicalis* (6) — служит началом первой межреберной и дорсальной лопаточной артерий. Он может отходить от подключичной артерии вместе с глубокой шейной (плотоядные), вместе с глубокой шейной и позвоночной (свинья, жвачные) или первой самостоятельной ветвью (лошадь).

1. **Самая верхняя межреберная артерия** — *a. intercostalis suprema* (рис. 206—8) — является общим стволом для II—V (лошадь), III—V (свинья), I—II(III) (жвачные) *дорсальных межреберных артерий* — *aa. intercostales dorsales I—V*. У свиньи I межреберная дорсальная артерия с правой стороны отходит от *a. vertebralis*, а с левой — от *a. cervicalis profunda*. II межреберная дорсальная артерия у них как справа, так и слева отходит от *a. scapularis dorsalis*. У собаки I межреберная дорсальная артерия отходит от реберношейного ствола, а II и III — от *грудной позвоночной артерии* — *a. vertebralis thoracica* (у кошки — от *a. intercostalis suprema*). От каждой межреберной артерии отходит *дорсальная ветвь* — г. *dorsalis* — в мышцы позвоночного столба и *спинномозговая ветвь* — г. *spinalis*, входящая в позвоночный канал для кровоснабжения спинного мозга.

2. **Дорсальная лопаточная артерия** — *a. scapularis dorsalis* (рис. 206—7) — проходит у жвачных, собаки впереди I-го, а у свиньи и лошади

позади 2-го ребра и направляется дорсально, разветвляясь в мышцах холки.

3. **Глубокая шейная артерия** — *a. cervicalis profunda* (5) — отходит от подключичной артерии или самостоятельно — второй ветвью после реберношейного ствола (лошадь), или вместе с реберношейным стволом (плотоядные), или вместе с реберношейным стволом и позвоночной артерией (свинья, жвачные). Из грудной полости она выходит позади 1-го ребра (у жвачных впереди него), и, разветвляясь, направляется краниально к затылочной области, где своими конечными ветвями анастомозирует с позвоночной и затылочной артериями.

У лошади (а у свиньи только слева) от нее отходит 1-я дорсальная межреберная артерия.

4. **Поверхностная шейная артерия** — *a. cervicalis superficialis* (9) — отходит от подключичной артерии на уровне 1-го ребра и делится на следующие ветви: *восходящую* — *г. descendens* (11), разветвляющуюся в мышцах, расположенных вентральнее трахеи; *предлопаточную* — *a. prescapularis* — в поверхностных мышцах и коже предлопаточной и лопаточной областей; *акромиальную* — *г. acromialis* — в предостной, заостной и шейной частях вентральной зубчатой мышцы (у собаки, свиньи).

У собаки и лошади имеется, кроме того, *дельтовидная ветвь* — *г. deltoideus*, которая проходит в латеральном грудном желобе и сопровождает *v. cephalica*. В отличие от всех животных у собаки от поверхностной шейной артерии отходит *надлопаточная артерия* — *a. suprascapularis*, которая сопровождает одноименный нерв.

У крупного рогатого скота она называется ветвью, так как истинная артерия, сопровождающаяся надлопаточной ветвью, у них начинается от подмышечной артерии.

У свиньи поверхностная шейная артерия от подключичной артерии начинается только с левой стороны, так как с правой стороны она является ветвью *щитовидношейного ствола* — *truncus thyrocervicalis*, берущего начало от *a. subclavia*. Щитовидношейный ствол делится на правую каудальную щитовидную артерию, направляющуюся краниально к щитовидной железе, и правую поверхностную шейную, имеющую те же ветви, что и левая поверхностная шейная артерия.

5. **Внутренняя грудная артерия** — *a. thoracica interna* (14) — отходит от подключичной артерии на уровне 1-го ребра, направляется каудально по внутренней поверхности грудины и реберных хрящей, будучи прикрытой поперечной грудной мышцей. От нее отходят: *перикардальная артерия* — *a. pericardiacophrenica* — для околосердечной сумки и диафрагмы; *ветви зобной железы* — *гг. thymici*; *средостенные ветви* — *гг. mediastinalis*; *прободающие ветви* — *гг. perforantes*, от которых отделяются *грудинные ветви* — *гг. sternales*, и *вентральные межреберные ветви* — *гг. intercostales ventrales* — направляющиеся дорсально в межреберные промежутки.

Конечными артериями внутренней грудной артерии являются: а) *мышечнодиафрагмальная* — *a. musculophrenica* (15), посылающая ветви в межреберные промежутки — *гг. intercostales ventrales* — и в диафрагму — *г. phrenicus*; б) *краниальная надчревная артерия* — *a. epigastrica cranialis* (16), отдающая межреберные вентральные ветви (свинья, жвачные), ветви молочной железе — *гг. mammarii* (плотоядные, свинья). Последняя пара вентральных межреберных ветвей, проходящая вдоль последнего ребра, у свиньи и жвачных называется *вентральной ребернобрюшной ветвью* — *г. costoabdominalis ventralis*.

Каудально краниальная надчревная артерия анастомозирует с ветвями каудальной надчревной артерии, отходящей от наружной срамной артерии.

Отдав внутреннюю грудную артерию, подключичная артерия получает название *подмышечной*, являющейся основным источником кровоснабжения грудной конечности.

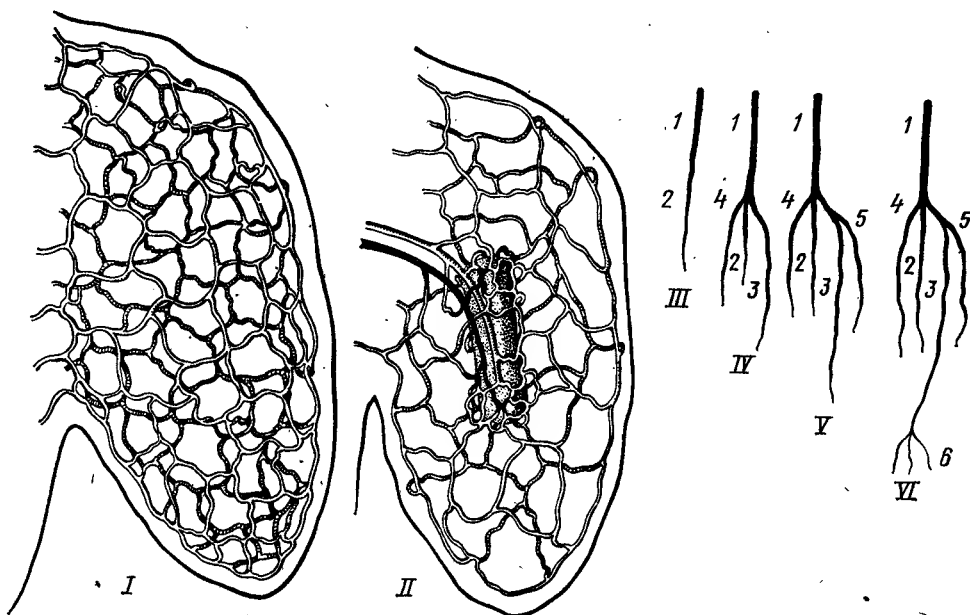


Рис. 209. Схема развития артерий грудной конечности:

I — первичная капиллярная сеть в зачатке конечности; *II* — закладка плечевой кости и плечевой артерии; *III*—*VI* — последовательные стадии развития основной магистральной и ее основных коллатералей; 1 — плечевая а.; 2 — межкостная а.; 3 — срединная а.; 4 — локтевая а.; 5 — лучевая а.; 6 — пястные и пальцевые а.

Артерии грудной конечности

Конечности наземных позвоночных, развившиеся из плавниковообразных конечностей, на ранних стадиях онтогенеза имеют характерные признаки метамерного строения, которые были свойственны для низших хордовых. В зачаток конечности, представляющий собой боковой вырост туловищной стенки зародыша, врастают до четырех метамерных артерий, распадающихся на сеть капиллярных сосудов, из которой кровь выносится по краевым венам (рис. 209). При последующем развитии конечностей и подразделении их на звенья происходит формирование

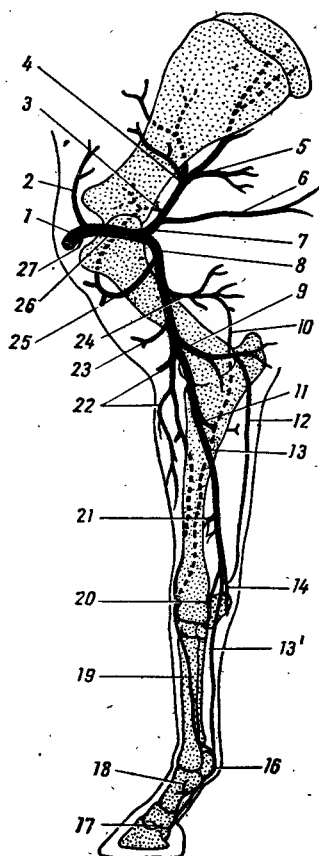


Рис. 210. Артерии грудной конечности лошади:

1 — a. subclavia; 2 — a. suprascapularis; 3 — a. circumflexa humeri caudalis; 4 — a. circumflexa scapulae; 5 — rr. musculares; 6 — a. thoracodorsalis; 7 — a. subscapularis; 8 — a. brachialis; 9 — a. collateralis ulnaris; 10 — a. collateralis radialis et a. recurrens interossei; 11 — a. interossea communis; 12 — a. ulnaris; 13 — a. mediana; 13' — ramus palmaris superficialis; 14 — ramus palmaris profundus; 16 — a. digitalis palmaris communis II; 17 — a. coronalis; 18 — ramus palmaris phalangis proximalis; 19 — a. metacarpea dorsalis II; 20 — rete carpi dorsale; 21 — a. profunda antebrachii; 22 — a. transversa cubiti; 23 — a. bicipitis; 24 — a. profunda brachii; 25 — a. circumflexa humeri cranialis; 26 — a. axillaris; 27 — a. thoracica externa.

основных магистральных сосудов и их окольных путей. Первоначально происходит развитие проксимальных, а затем дистальных отделов конечностей, что отражается и на последовательности формирования их сосудистого русла (III—VI).

В дефинитивном состоянии основным источником кровоснабжения грудной конечности служит *подмышечная артерия*, от которой отходят магистральные сосуды в область плечевого пояса (подлопаточная артерия) и свободного отдела конечности (плечевая артерия). На предплечье плечевая артерия продолжается в срединную, у которой имеются две коллатерали (лучевая и локтевая). В области запястья срединная артерия и ее коллатерали образуют сосудистую сеть, из которой выходят дорсальные и пальмарные артерии лясти, дающие начало пальцевым артериям (рис. 210).

В зависимости от типа опоры и функциональных отправления грудных конечностей будут меняться и их морфологические особенности как в костной основе и мышцах, так и в сосудистой системе. Однако, несмотря на значительные различия в степени выраженности отдельных кровеносных сосудов, общие принципы их распределения на звеньях конечности сохраняются.

Подмышечная артерия

Подмышечная артерия — а. axillaris (26) — располагается вместе с одноименной веной на медиальной поверхности плечевого сустава. От нее отходят несколько артерий.

1. **Наружная грудная артерия** — а. thoracica externa (рис. 206—17) — короткий сосудистый ствол, который разветвляется в грудных мышцах.

У плотоядных и свиньи наружная грудная артерия после отхождения ветвей к мышцам продолжается как латеральная грудная артерия — а. thoracica lateralis, сопровождающая одноименный нерв и отдавая боковые ветви к коже и молочной железе — rr. cutanei et rr. mammarii laterales. В самом начале от наружной грудной (иногда от подмышечной) отходит дельтовидная ветвь — r. deltoideus, разветвляющаяся в глубокой грудной мышце плечевого пояса.

2. **Надлопаточная артерия** — а. suprascapularis, характерная для крупного рогатого скота и лошади, у которых она проходит совместно с одноименным нервом и разветвляется в коже и подкожной мышце области лопатки. У собаки эта артерия является ветвью поверхностной шейной, а у свиньи — подлопаточной артерий.

3. **Подлопаточная артерия** — а. subscapularis (рис. 210—7) — направляется каудодорсально к основанию лопатки вдоль ее каудального края по медиальной поверхности длинной головки трехглавой мышцы плеча (рис. 211). Наряду с ветвями к подлопаточной и большой грудной мышцам от нее отходят: а) *грудоспинная артерия* — а. thoracodorsalis (6) — идет вместе с одноименным нервом и веной в широчайшую мышцу спины и в большую круглую мышцу, анастомозирует с 5-й межреберной артерией, и 2) *каудальная окружная артерия плеча* — а. circumflexa humeri caudalis (3) — проходит вместе с подмышечным нервом каудально от плечевого сустава, анастомозирует с краниальной окружной артерией плеча (25). На латеральной поверхности лопатки от нее у свиньи отделяется надлопаточная артерия — а. suprascapularis. Кроме того, от нее отходят: а) *окружная артерия лопатки* — а. circumflexa scapulae (4); б) *коллатеральная лучевая артерия* — а. collateralis radialis, которая в области плеча сопровождает лучевой нерв и отдает питающую артерию плеча — а. nutricia humeri (у собаки, свиньи и жвачных).

Плечевая артерия — а. brachialis — является главной магистралью для области плеча и проходит по его медиальной поверхности вместе с одноименной веной и срединным нервом. Отдав общую межкостную артерию, плечевая артерия продолжается на предплечье как срединная артерия. От плечевой артерии отходят пять артерий.

1. **Глубокая артерия плеча** — *a. profunda brachii* (24) — отходит одной или двумя ветвями приблизительно на середине плеча в каудальном направлении и разветвляется в разгибателях локтевого сустава вместе с ветвями лучевого нерва. У собаки, свиньи и крупного рогатого скота глубокая артерия плеча развита слабо, так как область ее ветвления обслуживается нисходящей ветвью окружной латеральной плечевой артерии. У лошади эта артерия развита сильно и заменяет отсутствующую у нее *нисходящую ветвь* — *g. descendens*.

2. **Коллатеральная локтевая артерия** — *a. collateralis ulnaris* (9) — отходит на дистальном конце плеча в каудальном направлении. Следует вдоль переднего края медиальной головки трехглавой мышцы плеча на медиальную поверхность локтевого отростка. Отдает *a. nutritia humeri* и мышечные веточки. У собаки и крупного рогатого скота коллатеральная локтевая артерия развита слабо. У свиньи и лошади она переходит в *локтевую артерию* — *a. ulnaris* (см. ниже). Коллатеральная локтевая артерия участвует в образовании сосудистой сети локтевого сустава — *rete articulare cubiti*, из которой выходят *пальмарная и дорсальная запястные ветви* — *гг. carpeus palmaris et dorsalis*.

3. **Артерия двуглавой мышцы** — *a. bicipitalis* (23) — отходит от плечевой артерии в области дистальной трети плеча.

4. **Поперечная артерия локтя** — *a. transversa cubiti* (22) — отходит на сгибательной поверхности локтевого сустава в краниальном направлении и, пройдя между сгибателями локтевого сустава и плечевой костью, разветвляется в разгибателях запястья и пальцев. У свиньи и рогатого скота она анастомозирует с общей межкостной артерией и участвует в образовании локтевой сосудистой сети.

5. **Общая межкостная артерия** — *a. interossea communis* (11) — отходит в области проксимальной межкостной щели предплечья; делится на каудальную и краниальную межкостные артерии. Иногда отдает локтевую артерию.

а) *Межкостная каудальная артерия* — *a. interossea caudalis* — участвует в образовании дорсальной сети запястья и глубокой пальмарной дуги — *rete carpi dorsale et arcus palmaris profundus*. Из последней выходят пястные пальмарные глубокие артерии — *aa. metacarpeae palmaris profundae*. У собаки и свиньи межкостная каудальная артерия крупнее краниальной; у собаки лежит между квадратным пронатором и костями предплечья; у свиньи каудально прикрыта межкостной каудальной связкой. У рогатого скота и лошади отсутствует.

б) *Межкостная краниальная артерия* — *a. interossea cranialis* — выходит на краниолатеральную поверхность предплечья и разветвляется в разгибателях запястья и пальцев. У собаки и свиньи эта артерия слабая. У крупного рогатого скота и лошади она сильно развита, отдает межкостную возвратную артерию, которая анастомозирует с глубокой плечевой артерией; опускается на запястье, где участвует в образовании дорсальной сети запястья и посылает ветвь для участия в пальмарной сети запястья. У рогатого скота переходит в IV глубокую пальмарную пястную артерию, вливающуюся в IV пальцевую латеральную артерию.

Срединная артерия — *a. mediana* (12) — является продолжением плечевой артерии после отхождения от нее общей межкостной артерии. В сопровождении одноименной вены и срединного нерва срединная артерия по медиальной поверхности лучевой кости спускается до запястья, где участвует в образовании запястной сосудистой сети и артерий пясти. На своем пути срединная артерия отдает: а) артерию для каудальных мышц предплечья — *глубокую артерию предплечья* — *a. profunda antebrachii* (рис. 211—15); б) *лучевую артерию* — *a. radialis* (рис. 212, 213—3) и в) ветви для образования дорсальной *сосудистой сети запястья* — *rete carpi dorsale* — и пальмарных пястных артерий. У домашних животных они имеют свои видовые отличия. У собаки лучевая артерия над запястьем

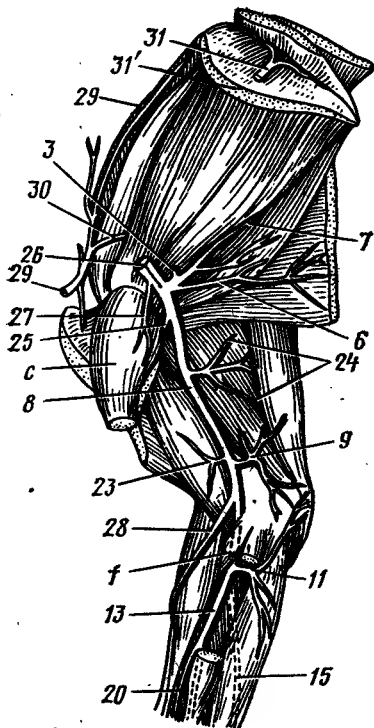


Рис. 211. Артерии грудной конечности собаки: 3 — а. circumflexum humeri caudalis; 6 — а. thoracodorsalis; 7 — а. subscapularis; 8 — а. brachialis; 9 — а. collateralis ulnaris; 11 — а. interossea communis; 13 — а. mediana; 15 — а. profunda antebrachii; 20 — а. radialis et rete carpi dorsale; 23 — а. bicipitalis; 24 — а. profunda brachii; 25 — а. circumflexum humeri cranialis; 26 — а. axillaris; 27 — а. thoracica externa; 28 — а. brachialis superficialis; 29 — а. cervicalis superficialis; 31 — а. scapularis dorsalis.

делится на пальмарную и дорсальную ветви запястья — г. carpeus palmaris et dorsalis, из которых дорсальные запястные ветви участвуют в образовании дорсальной сети запястья — rete carpi dorsale (5). Из этой сети выходят I—IV дорсальные пястные артерии — аа. metacarpeae dorsales I—IV (6); они впадают в общие дорсальные пальцевые артерии — аа. digitales dorsales communes I—IV, являющиеся продолжением медиальных ветвей краниальной поверхностной артерии предплечья — а. antebrachialis superficialis cranialis; последняя, в свою очередь, берет начало от поверхностной плечевой артерии — а. brachialis superficialis.

Поверхностная пальмарная ветвь — г. palmaris superficialis (рис. 213—13), отходящая от лучевой артерии, с участием пальмарных ветвей запястья от локтевой (4) и каудальной межкостной артерии (2) образует глубокую пальмарную дугу — arcus palmaris profundus (15), из которой выходят I—IV пальмарные пястные артерии — аа. metacarpeae palmares I—IV. Эти артерии, соединяясь с сосудами поверхностной пальмарной дуги — arcus palmaris superficialis, образованной срединной артерией (12), дают начало общим пальмарным пальцевым артериям — аа. digitales palmares communes I—IV. Эти артерии по своему ходу отдают: а) ветвь пястного мякиша — г. tori metacarpei; б) межпальцевую артерию — а. interdigitalis и в) собственно пальмарные пальцевые артерии — аа. digitales palmares propriae (14), посылающие ветви в соответствующие пальцевые мякиши — г. tori digitalis.

У свиньи глубокая артерия предплечья отходит перед общей межкостной артерией, поэтому срединная артерия у них делится на три ветви: лучевую артерию — а. radialis, поверхностную пальмарную ветвь — г. palmaris superficialis — и локтевую ветвь — г. ulnaris. Из этих ветвей лучевая менее развита, и поэтому глубокая пальмарная дуга, точно так же как и поверхностная дуга, образуется преимущественно локтевой ветвью при незначительном участии слабой ветви лучевой артерии. От II—IV пальмарных пястных артерий отходят проксимальная и дистальная прободающие ветви — г. perforans proximalis et distalis (рис. 213—9, 10).

У жвачных срединная артерия, отдав глубокую артерию предплечья и лучевую артерию, продолжается на запястье как поверхностная пальмарная ветвь — г. palmaris superficialis — и участвует в образовании глубокой и поверхностной дуг — arcus palmaris profundus et superficialis. Из глубокой пальмарной дуги выходят пальмарные артерии II—IV пальцев — аа. metacarpeae palmares II—IV, которые отдают: III проксимальную и дистальную прободающие артерии — аа. perforans proximalis et distalis III, выходящие через верхний и нижний каналы плюсны на ее дорсальную поверхность.

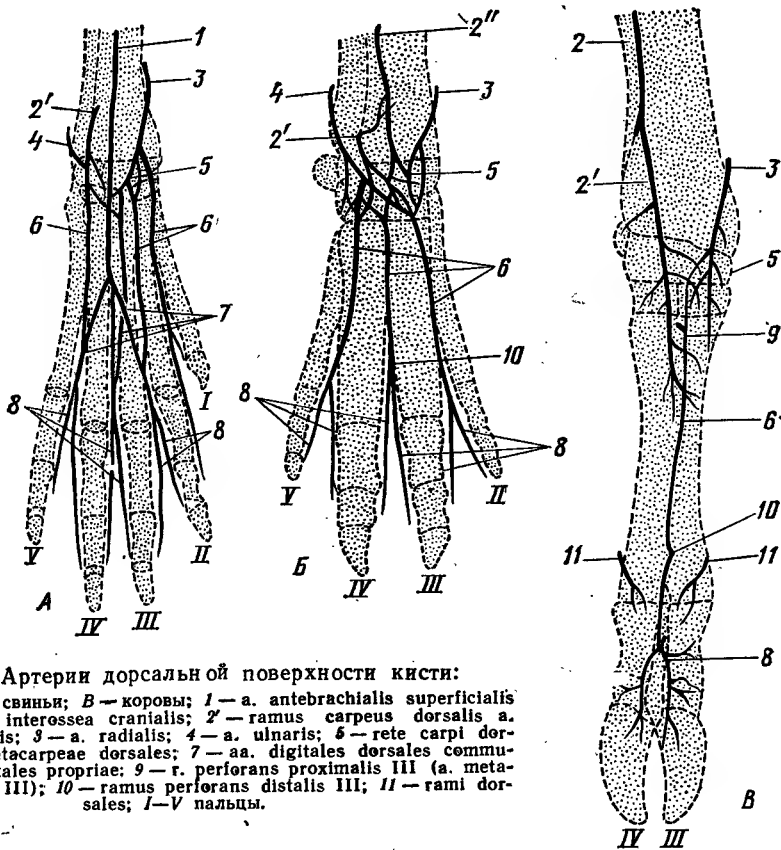


Рис. 212. Артерии дорсальной поверхности кисти:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; 1 — а. antebrachialis superficialis cranialis; 2 — а. interossea cranialis; 2' — ramus carpeus dorsalis а. interossei cranialis; 3 — а. radialis; 4 — а. ulnaris; 5 — rete carpi dorsalis; 6 — aa. metacarpeae dorsales; 7 — aa. digitales dorsales communes; 8 — aa. digitales propriae; 9 — r. perforans proximalis III (a. metacarpea palmaris; III); 10 — ramus perforans distalis III; 11 — rami dorsales; I—V — пальцы.

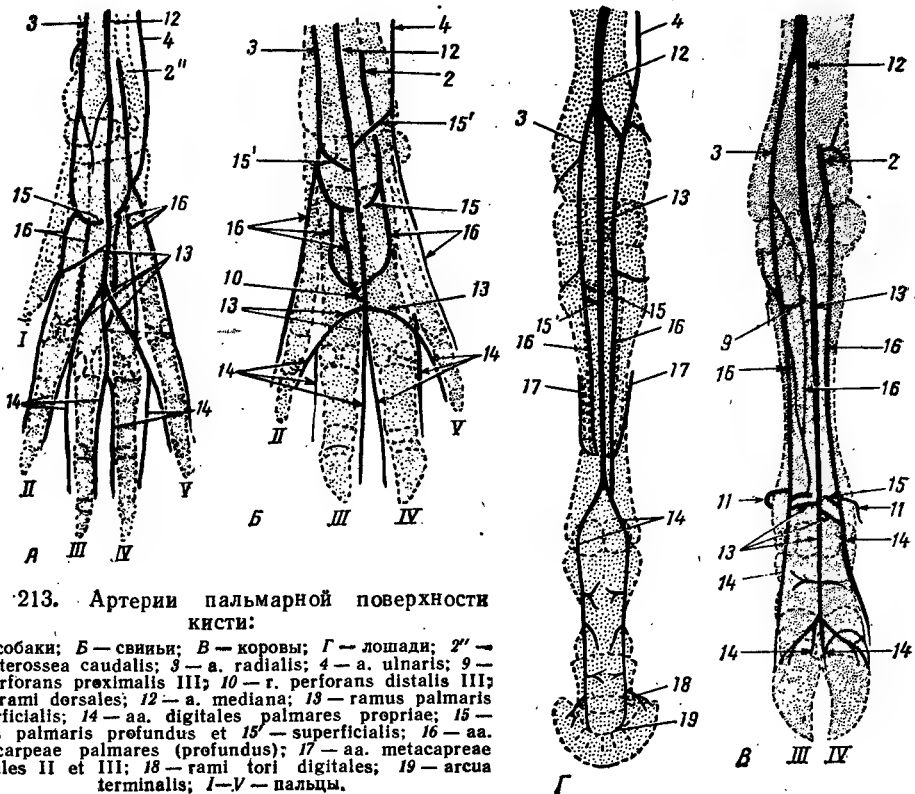


Рис. 213. Артерии пальмарной поверхности кисти:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 2'' — а. interossea caudalis; 3 — а. radialis; 4 — а. ulnaris; 9 — r. perforans proximalis III; 10 — r. perforans distalis III; 11 — rami dorsales; 12 — а. mediana; 13 — ramus palmaris superficialis; 14 — aa. digitales palmares propriae; 15 — arcus palmaris profundus et 15' — superficialis; 16 — aa. metacarpeae palmares (profundus); 17 — aa. metacarpeae dorsales II et III; 18 — rami tori digitales; 19 — arcua terminalis; I—V — пальцы.

Из поверхностной пальмарной дуги выходят общие пальмарные пальцевые артерии: 1) *a. digitalis palmaris communis* II отдает: а) осевую II собственно пальмарную пальцевую артерию — *a. digitalis palmaris proprius* II *axialis*, которая проходит по медиальной поверхности III пальца, и б) неосевую III собственно пальцевую артерию — *a. digitalis palmaris proprius* III *abaxialis*, проходящую по латеральной поверхности третьего пальца; 2) *a. digitalis palmaris communis* III идет как общая межпальцевая артерия и делится на собственно III и IV пальмарные пальцевые артерии — *aa. digitales palmares propriae* III et IV; 3) неосевая IV собственно пальцевая артерия — *a. digitalis palmaris proprius* IV *abaxialis* и 4) осевая V собственно пальцевая артерия — *digitalis palmaris proprius* V *axialis*.

По своему ходу собственно артерии пальцев отдают дорсальные и пальмарные проксимальные, дистальные фаланговые и артерии к дистальным мякишам, а III и IV собственно пальмарные артерии, кроме того, венечные артерии — *aa. coronales* — и на дистальных фалангах образуют концевые дуги — *arcus terminales*.

В кровоснабжении дорсальной поверхности кисти (рис. 212) участвуют запястные ветви лучевой артерии (3), вступающие в дорсальную сеть запястья — *гг. carpeus dorsalis*, дорсальные запястные ветви коллатеральной локтевой артерии (2), прободающие ветви от пальмарных пястных артерий (9, 10) и дорсальные ветви (11) собственно пальцевых артерий.

У лошади в ветвлении срединной артерии много общего со жвачными. Срединная артерия после отхождения глубокой артерии предплечья отдает проксимальную лучевую артерию — *a. radialis proximalis*, которая опускается до запястья и делится на дорсальные и пальмарные ветви запястья — *гг. carpeus dorsales et palmaris*; дорсальные, разветвляясь, продолжают — как *aa. metacarpeae dorsales* II et III.

Лучевая артерия, отдав соединительную ветвь ко II дорсальной пястной артерии, участвует в образовании глубокой пальмарной дуги (15) или, разделившись, продолжается как II и III пальмарные пястные артерии — *aa. metacarpeae palmares* II et III. По своему ходу отдает ветви к третьей межкостной мышце и соединяется с ветвью от *a. digitalis palmaris communis* III, образуя поверхностную пальмарную дугу — *arcus palmaris superficialis* (15').

После ответвления лучевой артерии срединная артерия отдает пальмарную ветвь — *г. palmaris*; последняя соединяется с коллатеральной локтевой артерией и продолжается дистально, получив название *a. digitalis palmaris communis* III. Она получает крупную соединительную ветвь от III пястной дорсальной артерии (17) и впадает в медиальную пальцевую артерию.

Поверхностная пальмарная дуга (15') у лошади (непостоянно) соединяет дистальный конец срединной артерии с концом поверхностной ветви от пальмарной ветви на середине пясти. После образования поверхностной пальмарной дуги продолжением срединной артерии служит *a. digitalis palmaris communis* II (13), которая над суставом проксимальной фаланги делится на латеральную и медиальную пальцевые артерии — *a. digitalis lateralis*, s. *digitalis palmaris propria* III и *a. digitalis medialis* s. *digitalis palmaris propria* III.

Пальцевые артерии в области пальцевых фаланг отдают проксимальные, средние и дистальные дорсальные и пальмарные ветви, ветви к дистальному мякишу — *a. tori distalis*. Каждая из III и IV собственно пальмарных пальцевых артерий, кроме того, отдает еще и венечную ветвь — *a. coronaria* — и образует на подошвенной поверхности III фаланги концевую дугу — *arcus terminalis*.

Грудная аорта

Грудная аорта — *aorta thoracica* — проходит под позвоночным столбом между листками средостения. Справа от нее проходят грудной лимфа-

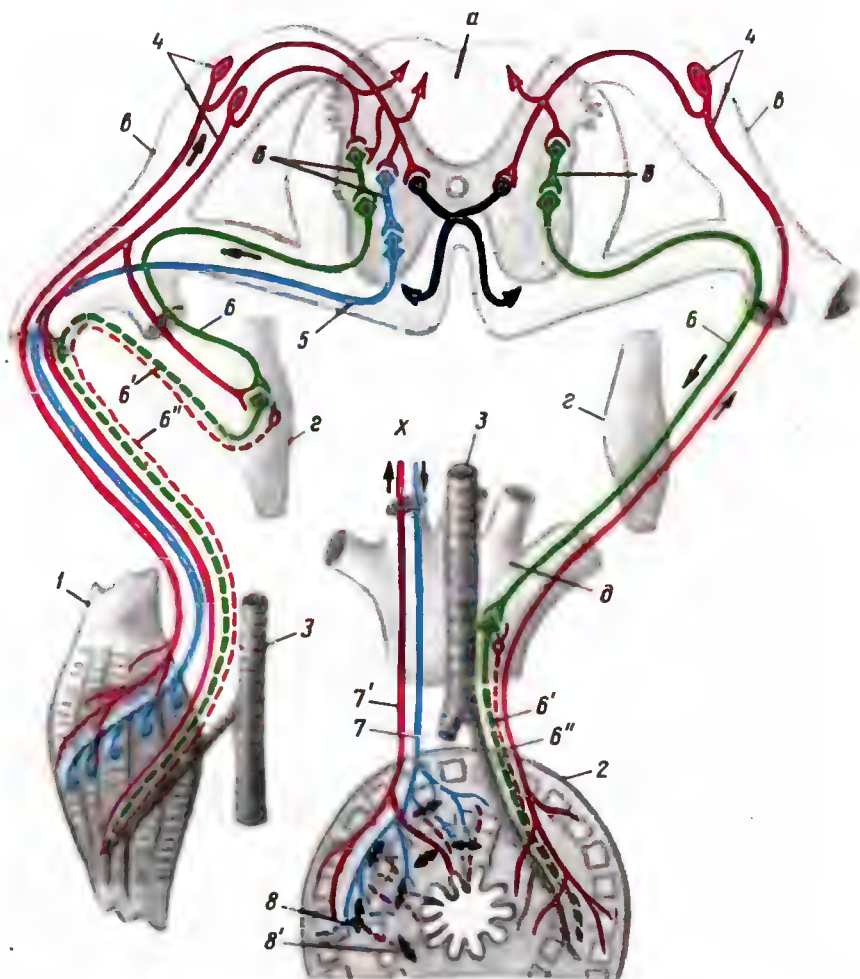


Табл. I. Схема двойной иннервации органов на примере скелетной мышцы и кишечной стенки:

1 — скелетная мышца; 2 — кишечная трубка; 3 — кровеносные сосуды; 4 — соматические чувствительные нервы; 5 — соматические двигательные нервы; 6 — симпатические сосудистые нервы (6 — пре- и 6', 6'' — постганглионарные нервные волокна); 7 — парасимпатические нервы (7 — двигательные и 7' — чувствительные парасимпатические нервные волокна); 8 — интрамуральные нервные сплетения (8 — межмышечные и 8' — подслизистые); а — спинной мозг; б — вставочные нейроны; в — спинальные ганглии; г — паравerteбральные и д — пре-verteбральные ганглии.

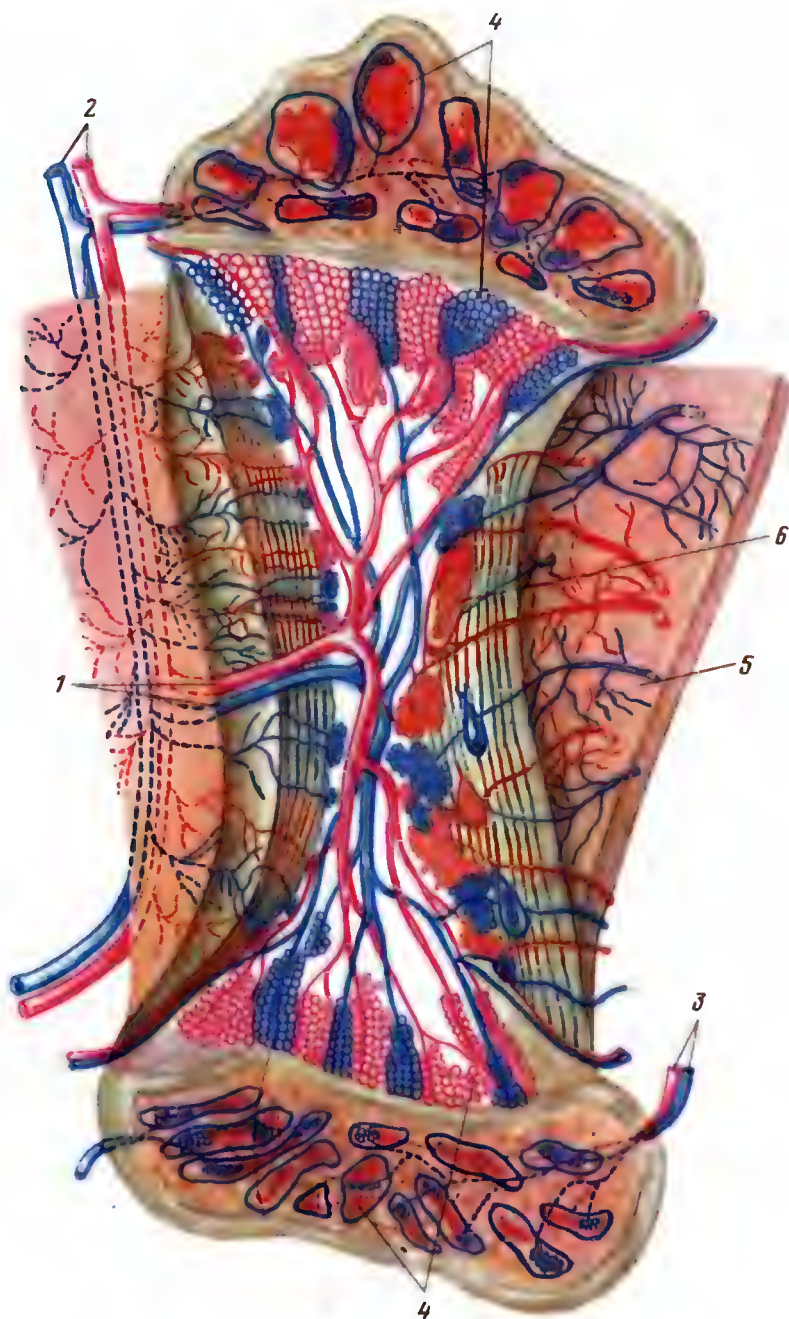


Табл. II. Сосуды трубчатой кости (по В. Г. Амалицкому):

1 — питающая артерия и отводящая вена; 2 — проксимальные и 3 — дистальные кровеносные сосуды эпифизов; 4 — капилляры диафиза и эпифизов; 5 — сосуды надкостницы; 6 — сосудистые мезенхимные цистерны костной ткани.

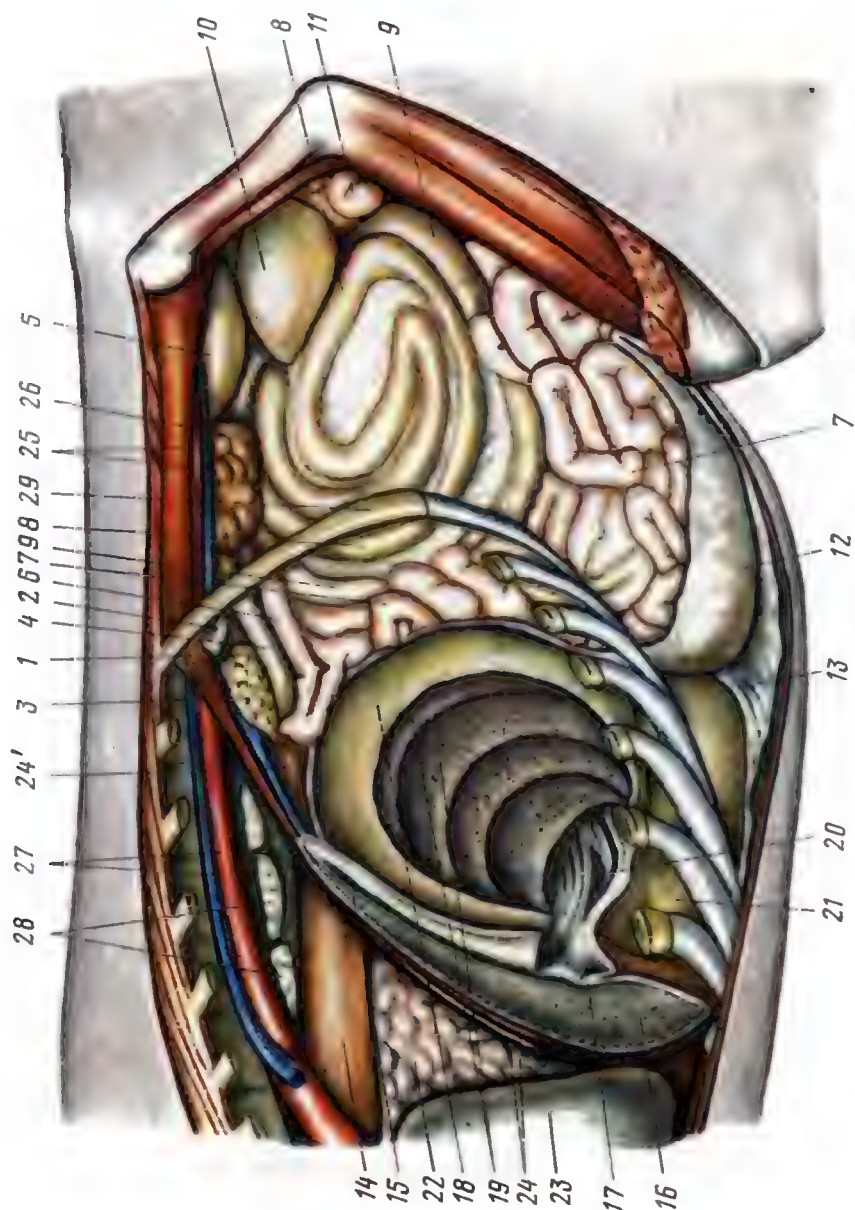


Табл. III Органы брюшной полости коровы с левой стороны (рубец и часть сетки удалены): 1 — ножки диафрагмы; 2 — левый надпочечник; 3 — поджелудочная железа; 4, 5, 8 и 9 — ободочная кишка; 6, 7 — тощая кишка; 10 — слепая кишка; 11 — матка; 12, 13 — листки сальника; 14 — пищевод; 15 — сетчатый желудок; 16 — сетка; 17 — тяж рубца и сетки; 18 — книжка; 19 — ее листки; 20 — книжкосычужное отверстие; 21 — сычуг; 22 — добавочная доля легкого; 23 — сердечная сумка; 24 — сухожильный центр диафрагмы и край печени; 25 — брюшная аорта и каудальная полая вена; 26 — левая почка; 27 — грудная аорта и непарная вена; 28 — средостенные лимфоузлы; 29 — 13-е ребро.

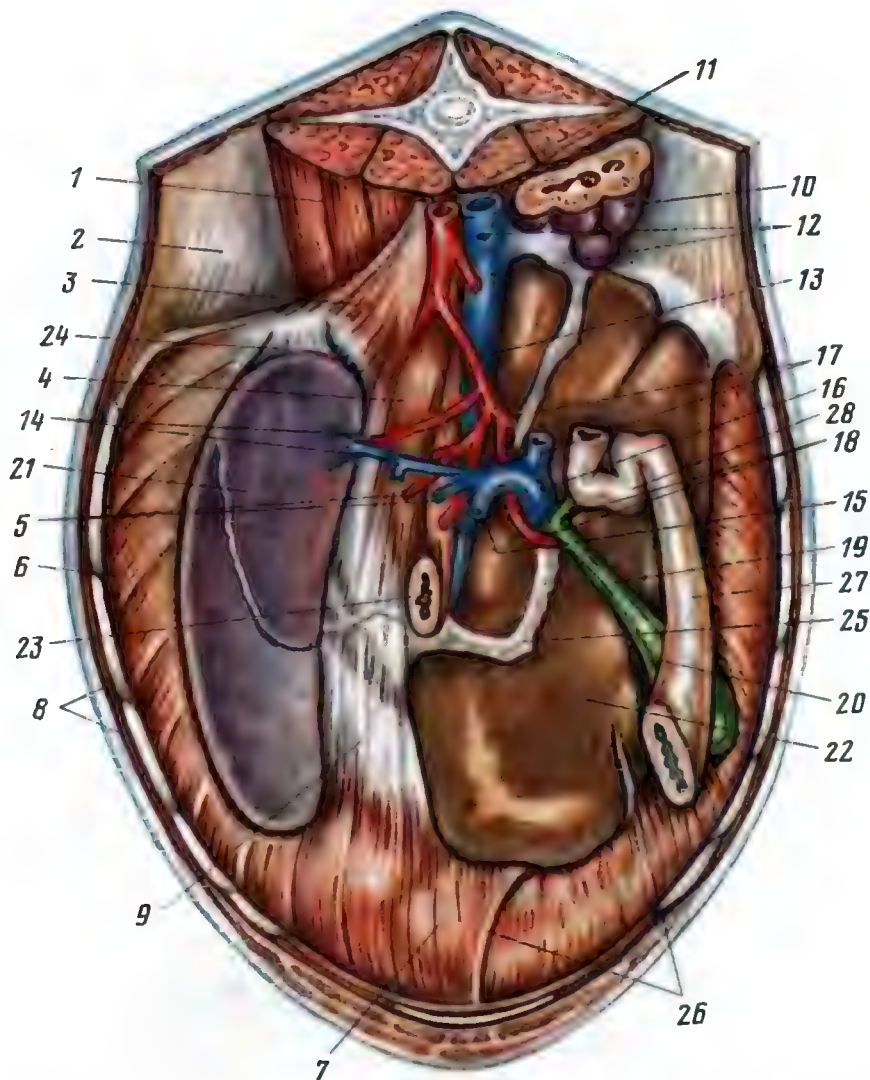


Табл. IV. Органы брюшной полости коровы, прилежащие к диафрагме (по П. Попеско):

1 — поясничные мышцы; 2 — брюшная стенка; 3, 4, 5, 6, 7 и 9 — диафрагма; 8 — реберная дуга; 10 — правая почка; 11 — аорта и каудальная полая вена; 12 — краниальная брыжеечная артерия; 13 — чревная артерия; 14 — селезеночные артерия и вена; 15 — левые желудочные артерия и вена; 16 — воротная вена; 17 — артерия желудка и брыжеечная вена; 18 — печеночная артерия и желчный проток; 19 — пузырный проток; 20 — желчный пузырь; 21 — селезенка; 22 — печень; 23 — пищевод; 24 — связки; 25 — прикрепление сальника; 26 — круглая связка печени; 27, 28 — двенадцатиперстная кишка.

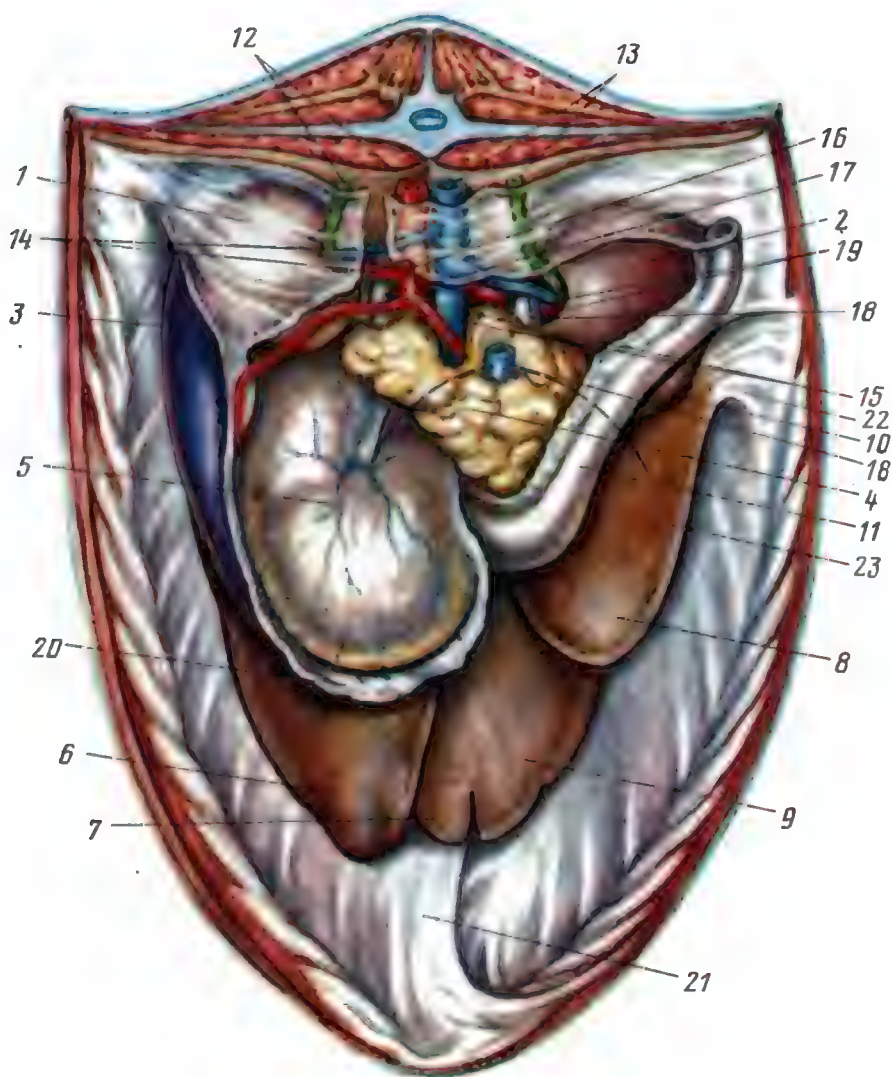


Табл. V. Органы брюшной полости лошади, прилежащие к диафрагме
(по П. Попеско):

1, 2 — почки; 3 — селезенка; 4 — поджелудочная железа; 5 — желудок; 6, 7, 8, 9, 10 — печень; 11 — двенадцатиперстная кишка; 12 — аорта и левый мочеточник; 13 — каудальная полая вена и правый мочеточник; 14 — левые почечные артерия и вена; 15 — селезеночная артерия, левый надпочечник; 16 — краниальная брыжеечная артерия; 17 — чревная артерия; 18 — воротная вена; 19 — правые почечные артерия и вена; 20 — большой сальник; 21 — круглая связка печени; 22 — правая треугольная связка печени; 23 — сальниковое отверстие.

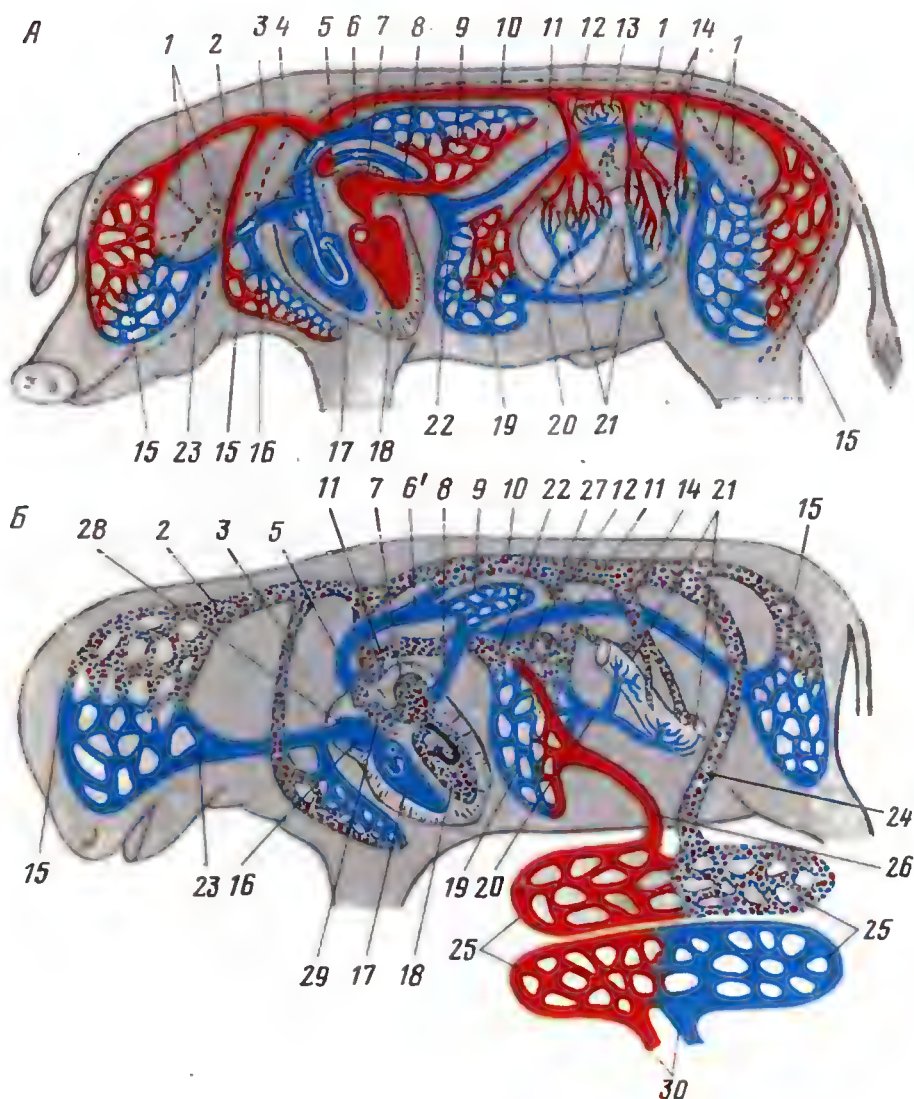


Табл. VI. Круги кровообращения у млекопитающих (схема):

А — у взрослого животного; Б — у плода; 1 — лимфатические узлы и сосуды; 2 — общая сонная артерия; 3 — подмышечная артерия; 4 — грудной проток; 5 — легочная артерия; 6 — аортальная связка; 6' — аортальный проток; 7 — левое предсердие; 8 — легочная вена; 9 — капилляры легких; 10 — аорта; 11 — каудальная полая вена; 12 — чревная артерия; 13 — артерия и вена почки; 14 — брыжеечные артерии; 15 — капилляры тела; 16 — правое предсердие; 17 — правый и 18 — левый желудочки сердца; 20 — воротная вена; 21 — желудок и кишечник; 22 — печеночная вена; 23 — краниальная полая вена; 24 — пупочная артерия; 25 — капилляры плаценты и матки; 26 — пупочная вена; 27 — венозный проток; 28 — межвенозный буторок; 29 — овальное отверстие; 30 — артерии и вены матки.

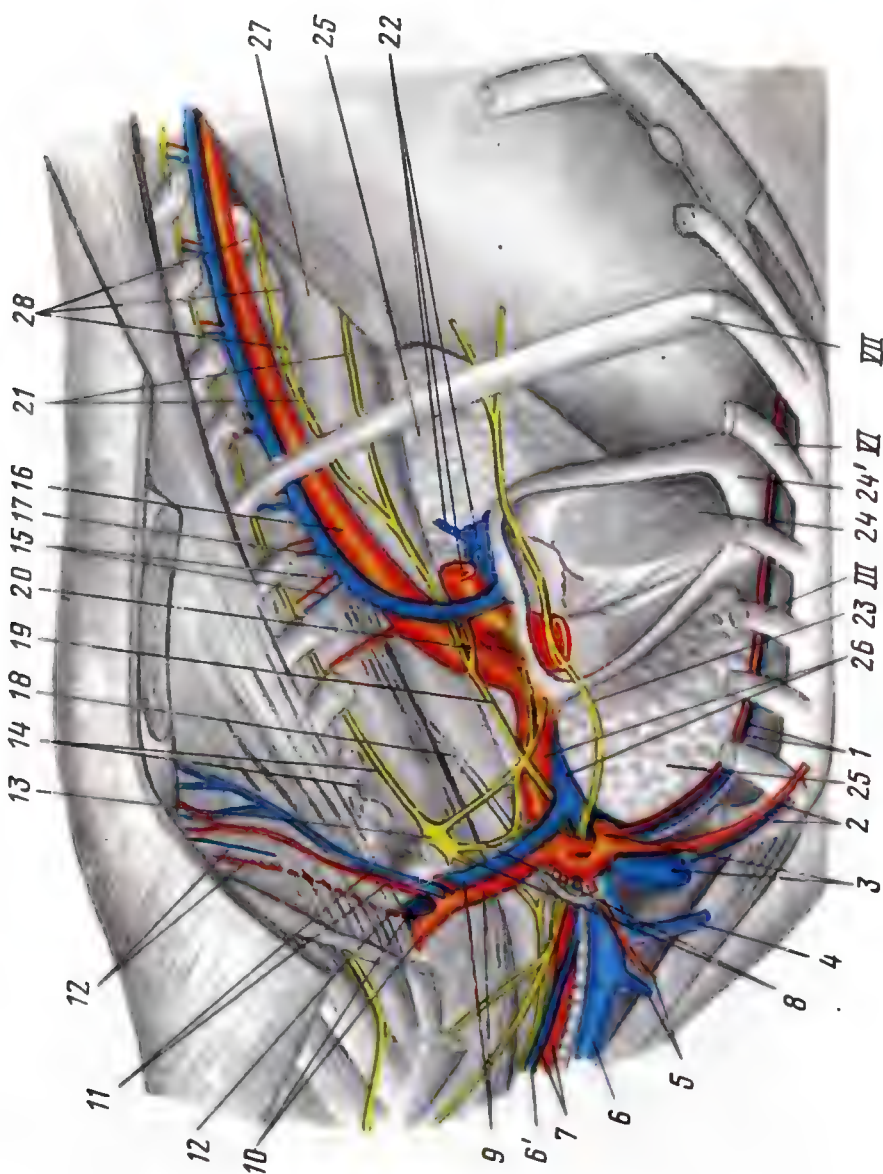


Табл. VII. Сосуды и нервы грудной полости коровы с левой стороны:

- 1 — внутренние грудные артерия и вена; 2 — наружная грудная артерия и вена; 3 — подмышечные артерия и вена; 4 — подлопаточная вена плеча; 5 — плечевой ствол; 6 — наружная и 6' — внутренняя яремные вены; 7 — общая сонная артерия и венозосимпатический; 8 — подключичная петля; 9 — шейногрудный ствол; 10 — позвоночные артерия и вена; 11 — дорсальная лопаточная артерия и вена; 12 — ветви глубокой шейной артерии и вены; 13 — звездчатый ганглий; 14 — межреберная артерия и симпатический ствол; 15 — межреберные артерии и вены; 16 — грудная аорта; 17 — левая непарная вена; 18 — грудной проток; 19 — вагус; 20 — левый возвратный нерв; 21 — дорсальный и вентральный вагальные стволы; 22 — легочные артерия и вена; 23 — диафрагмальный нерв; 24 — сердце; 24' — перикард; 25 — доля легкого; 26 — крапивообразная вена и общий плечеголовный ствол; 27 — пищевод; 28 — каудальные средостенные лимфатические узлы, III, VI, VII — ребра.

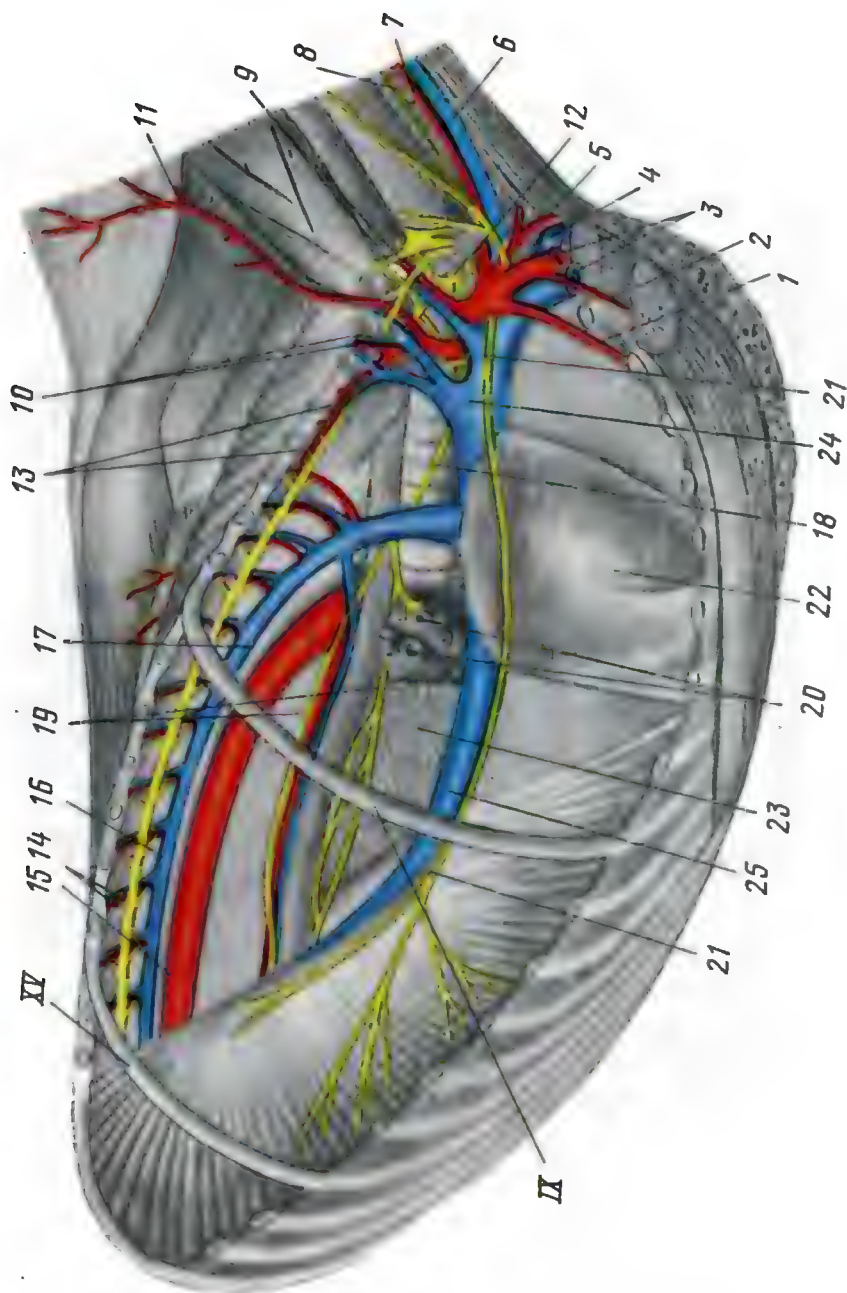


Табл. VIII. Сосуды и нервы грудной полости лошади с правой стороны (из П. Попеско):

1 — внутренние грудные артерия и вена; 2 — наружные грудные артерия и вена; 3 — подмышечные артерия и вена; 4 — подкожная вена плеча; 5 — плечевой ствол; 6 — яремная вена; 7 — общая сонная артерия; 8 — ватосимпатикус; 9 — позвоночные артерия и вена; 10 — дорсальная лопаточная артерия и вена; 11 — глубокие шейные артерия и вена; 12 — звездчатый ганглий; 13 — передняя межреберная артерия и вена; 14 — межреберный ствол; 15 — аорта; 16 — правая непарная вена; 17 — грудной проток; 18 — вагус; 19 — дорсальный и вентральный вагальные стволы; 20 — легочные артерии и вены; 21 — диафрагмальный нерв; 22 — сердечная сорочка; 23 — добавочная доля легкого; 24 — краниальная полая вена; 25 — каудальная полая вена; /X и /XV — ребра.

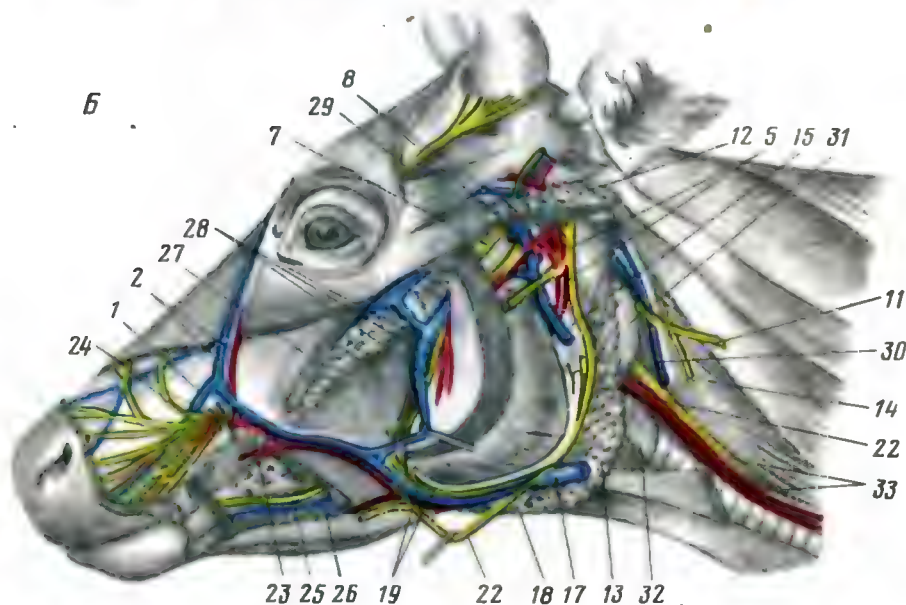
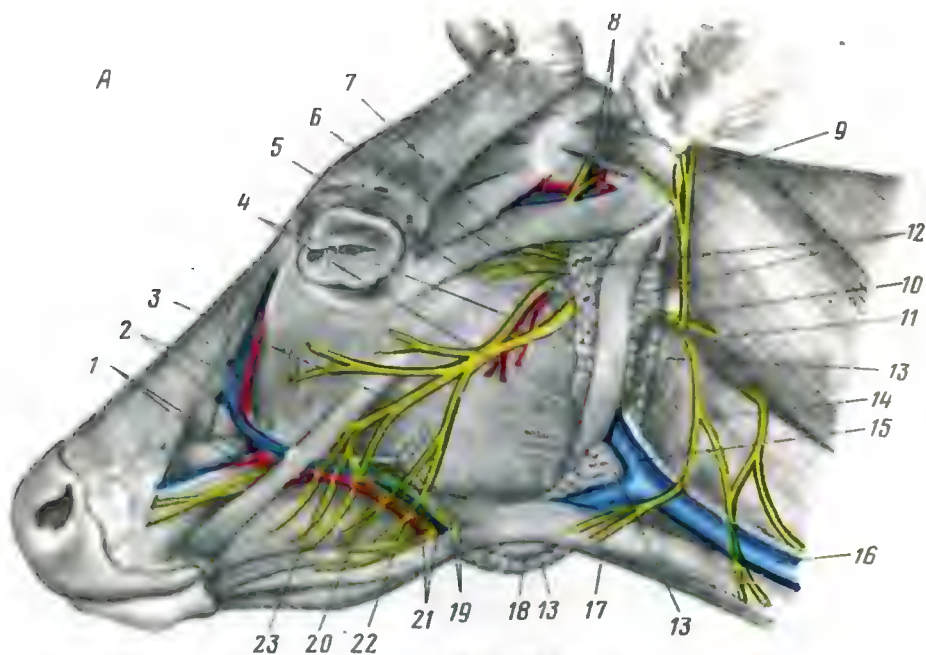


Табл IX. Сосуды и нервы головы коровы (из П. Попеско):

А — поверхностный и Б — глубокий слои; 1 — латеральные артерия и вена носа; 2 — артерия и вена угла глаза; 3 — дорсальный щечный нерв; 4 — поперечная лицевая артерия; 5 — лицевой нерв и язычнолицевой ствол; 6 — околоушной лимфоузел; 7 — векоушной нерв; 8 — поверхностные височные артерия и вена; 9 — каудальный ушной нерв; 10 — большой ушной нерв; 11 — дорсальная ветвь добавочного нерва; 12 — околоушная железа; 13 — нижнечелюстная железа; 14 — кожный нерв шеи; 15 — верхнечелюстная вена; 16 — наружная яремная вена; 17 — язычнолицевая вена; 18 — нижнечелюстной лимфоузел; 19 — проток и нерв околоушной железы; 20 — соединительная ветвь щечного нерва; 21 — лицевые артерия и вена; 22 — вентральный щечный нерв; 23 — артерия верхней губы; 24 — подглазничный нерв и артерия; 25 — артерия и вена нижней губы; 26 — щечная железа; 27 — скуловая железа; 28 — глубокая щечная артерия и вена; 29 — нерв рога; 30 — затылочная вена; 31 — латеральный заглоточный лимфоузел; 32 — щитовидная железа; 33 — общая сонная артерия и вагосимпатический ствол.

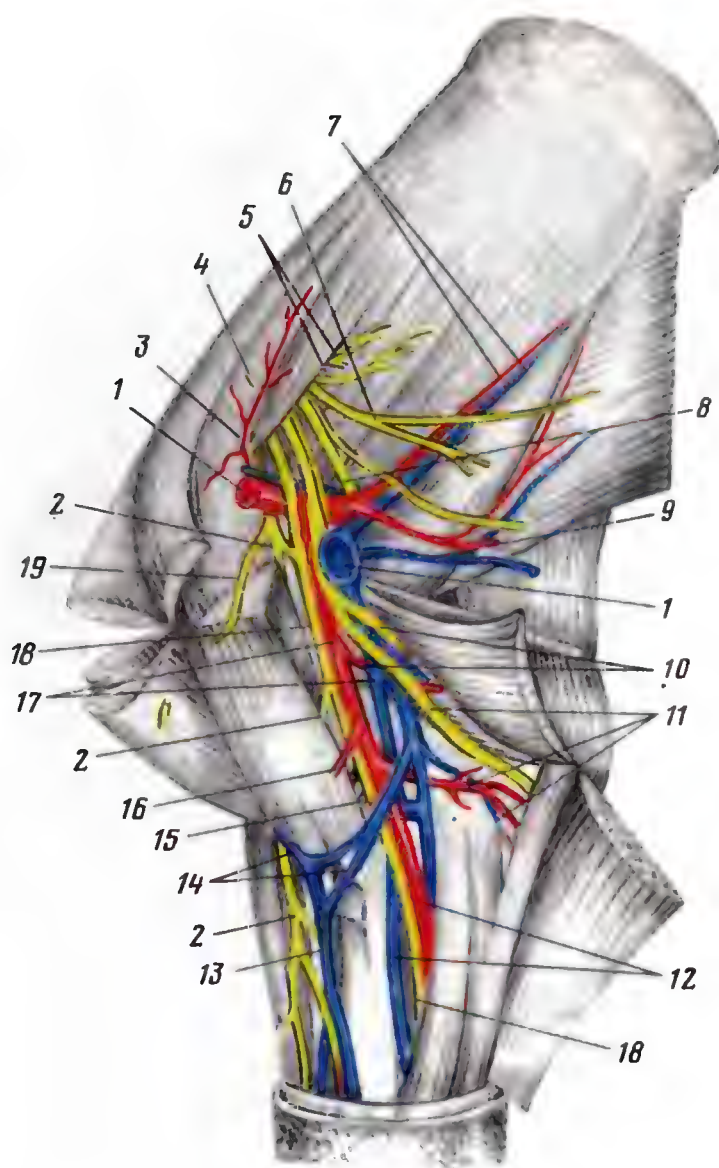


Табл. X. Сосуды и нервы грудной конечности лошади:

1 — подмышечные артерия и вена; 2 — мышечно-кожный нерв; 3 — акромиальная артерия; 4 — предлопаточный нерв; 5 — подлопаточные нервы; 6 — каудальные грудные нервы; 7 — подлопаточные артерия и вена; 8 — подмышечный нерв; 9 — грудные дорсальные артерия и вена; 10 — лучевой нерв; 11 — локтевой нерв; 12 — срединные артерия и вена; 13 — подкожная вена плеча; 14 — соединительная ветвь; 15 — плечевая артерия; 16 — артерия двуглавой мышцы; 17 — плечевые артерия и вена; 18 — срединный нерв; 19 — краниальные грудные нервы.

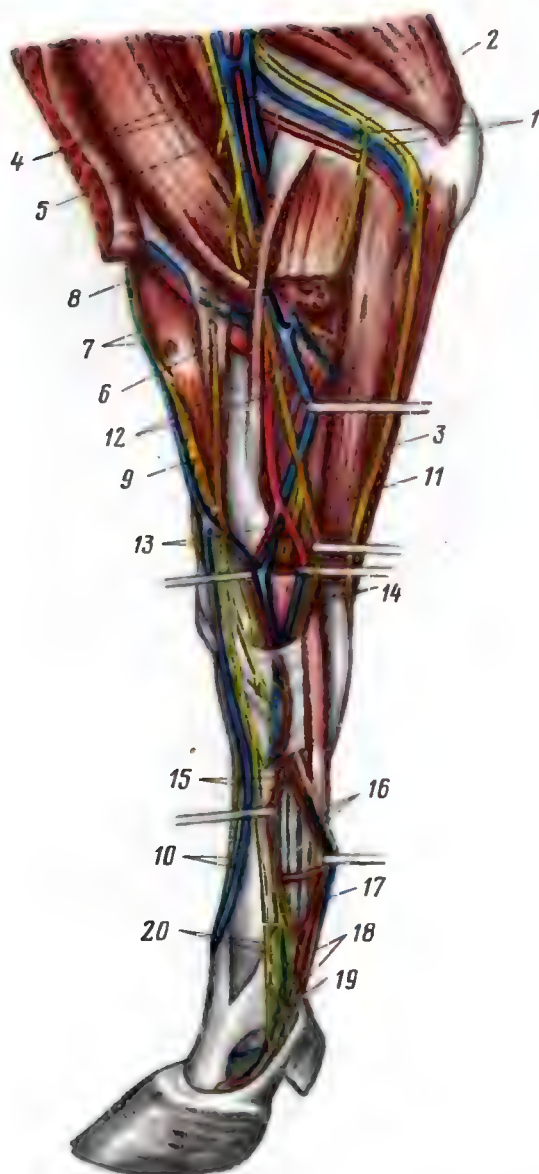


Табл. XI. Сосуды и нервы предплечья и кисти (из П. Попеско):

1 — коллатеральная локтевая артерия и вена; 2 — локтевой нерв; 3 — подкожный каудальный нерв предплечья; 4 — плечевая артерия и вена; 5 — мышечно-кожный нерв; 6 — медиальный подкожный нерв предплечья; 7 — краниальный подкожный нерв предплечья; 8 — подкожная вена плеча; 9 — поверхностный лучевой нерв; 10 — дорсальная вена кисти; 11 — срединный нерв; 12 — срединные артерия и вена; 13 — лучевые артерия и вена; 14 — локтевые артерия и вена; 15, 16 — пальмарные пястные артерии и вены; 17, 18, 19 — пальмарные пальцевые артерии и вены; 20 — дорсальный пальцевый нерв.

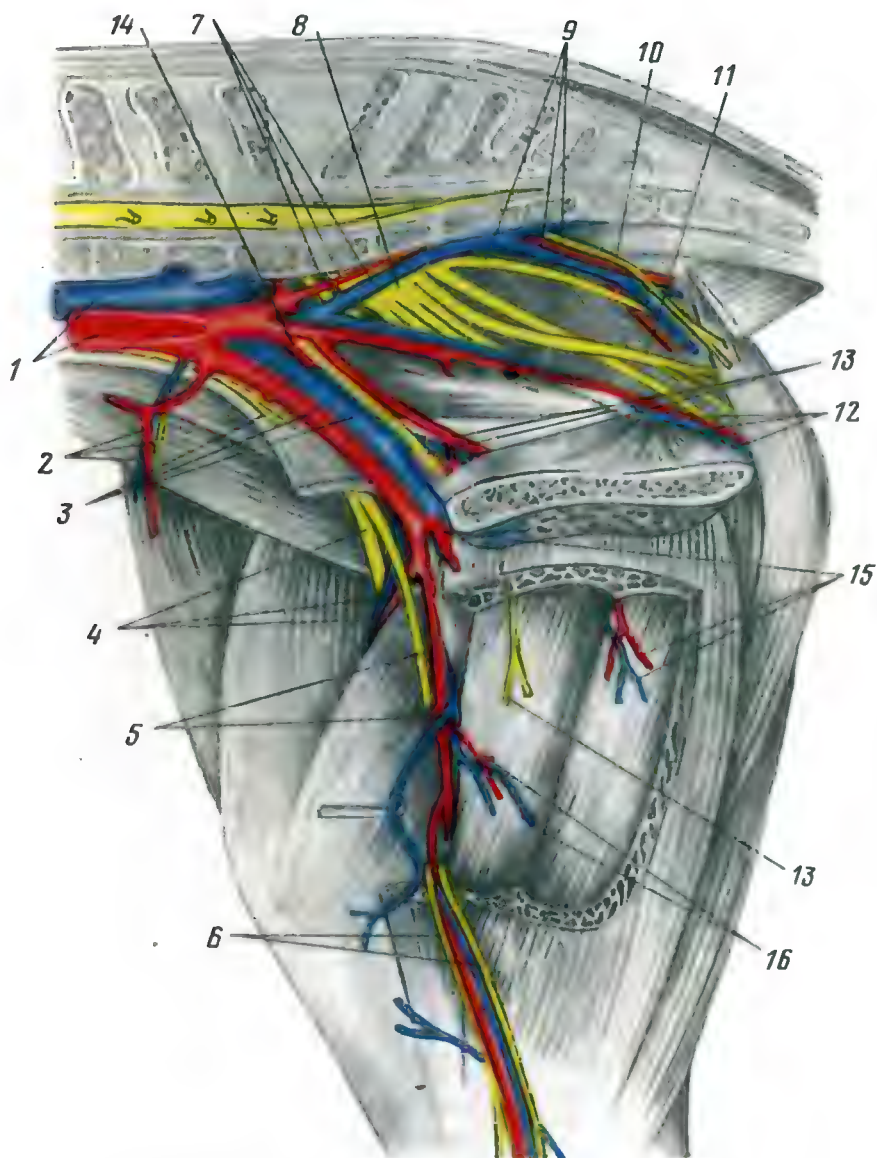


Табл. XII Сосуды и нервы тазовой конечности лошади (из П Попеско):

1 — аорта и каудальная полая вена; 2 — окружные глубокие подвздошные артерия и вена; подвздошный паховый нерв; 3 — наружная подвздошная артерия и вена; 4 — бедренный нерв; краниальные бедренные артерия и вена; 5 — бедренные артерия и вена; 6 — артерия сафена, вена сафена; 7 — краниальный ягодичный нерв; внутренние подвздошные артерия и вена; 8 — седалищный нерв; 9 — каудальные ягодичные артерия, вена и нерва; 10 — каудальный нерв прямой кишки; 11 — каудальный кожный нерв бедра; 12 — внутренние срамные артерия, вена и нерв; 13 — запираательные артерия, вена и нерв; 14 — лупочная артерия; 15 — глубокие бедренные артерия и вена; 16 — каудальные бедренные артерия и вена.



Табл. XIII. Сосуды и нервы голени и стопы (из П. Попеско):

1 — проксимальные коленные артерия, вена и нерв; 2 — артерия, вена и нерв сафенус; 3 — плантарные латеральная и 4 — медиальная артерии; 5 — большеберцовый нерв; 6 — плантарный латеральный нерв; поверхностная плантарная медиальная артерия; 7 — соединительная ветвь; 8 — плантарные заплюсневые артерия, вена и нерв; 9 — дорсальные артерия, вена и нерв стопы; 10 — дорсальный медиальный нерв III пальца; 11 — общий нерв III пальца; 12 — медиальный пальцевый нерв; 13 — плантарный медиальный нерв II пальца; 14 — медиальные пальцевые артерия и вена.

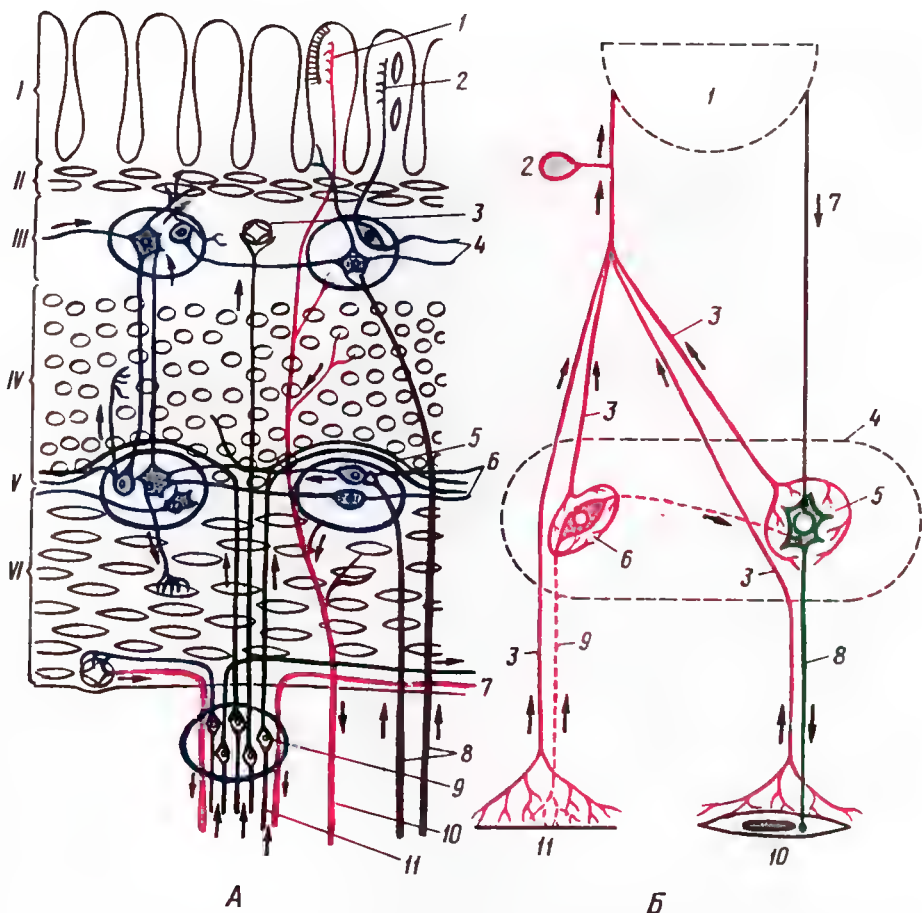


Табл. XIV. Схема иннервации тонкой кишки на продольном разрезе (А) (из j. Wolf, 1966):

1 — эпителий; II — подслизистый мышечный слой; III — подслизистое сплетение; IV — циркулярный мышечный слой; V — межмышечное нервное сплетение; VI — продольный мышечный слой; 1 — чувствительные нервные окончания; 2 — двигательные нервные окончания; 3 — постганглионарные симпатические волокна на сосудах; 4 — нервные клетки и проводящие пути парасимпатического подслизистого сплетения; 5 — постганглионарные симпатические нервные волокна; 6 — нервные клетки межмышечного нервного сплетения; 7 — подсерозное симпатическое сплетение; 8 — преганглионарные парасимпатические волокна; 9 — клетки чревного ганглия; 10 — чувствительные симпатические волокна; 11 — преганглионарные симпатические волокна (красный цвет — чувствительные волокна, черный — преганглионарные парасимпатические и симпатические волокна, синий — постганглионарные парасимпатические волокна, зеленый — постганглионарные симпатические волокна).

Б. — схема чувствительной иннервации вегетативных нейронов (по А. А. Милохину, 1967):

1 — спинной мозг; 2 — спинальный ганглий; 3 — чувствительные нервные волокна; 4 — пресвертебральный ганглий и вегетативное сплетение; 5 — двигательный нейрон; 6 — чувствительный нейрон; 7 — преганглионарные волокна; 8 — постганглионарные волокна; 9 — чувствительные волокна вегетативных нейронов; 10 — эффекторы; 11 — рецепторы.

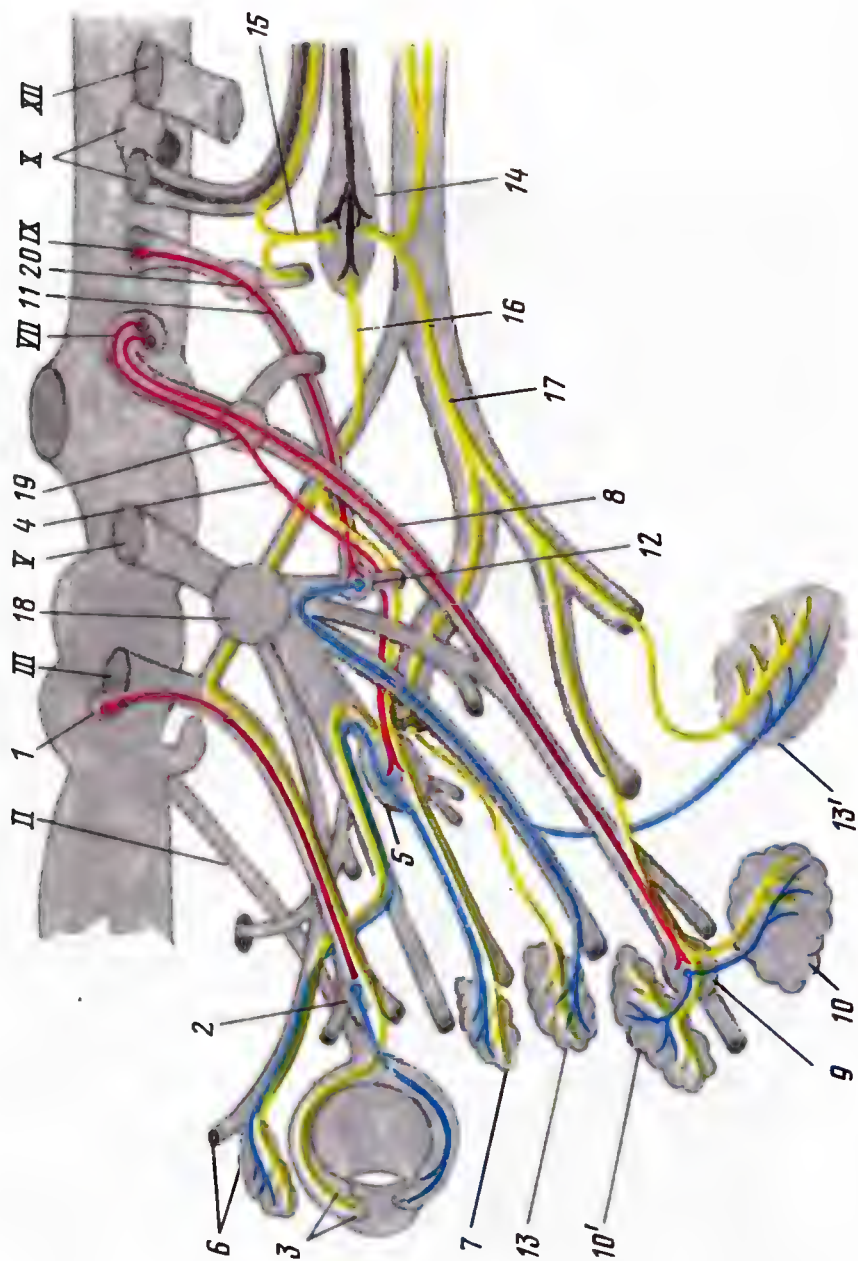


Табл. XV. Схема вегетативных нервов области головы:

II, III, V, VII, IX, X, XII — черепные нервы; 1 — парасимпатическое ядро глазодвигательного нерва; 2 — ресничные ганглии; 3 — радужная оболочка и ресничное тело; 4 — большой поверхностный каменистый нерв; 5 — клиновидный ганглий; 6 — слезный нерв; 7 — железы носовой полости; 8 — барабанная струна; 9 — нижнечелюстная ганглия; 10 — нижнечелюстная и 10' — подъязычная железы; 11 — барабанный нерв; 12 — ушной ганглий; 13 — щечные и 13' — околоушная железа; 14 — крадильный шейный ганглий; 15 — яремный нерв; 16 — внутренний сонный нерв; 17 — наружный сонный нерв; 18 — тройничный ганглий; 19 — коленчатый ганглий; 20 — каменистый ганглий. Красным цветом показаны преганглионарные парасимпатические волокна, синим — постганглионарные парасимпатические волокна, желтым — постганглионарные симпатические волокна

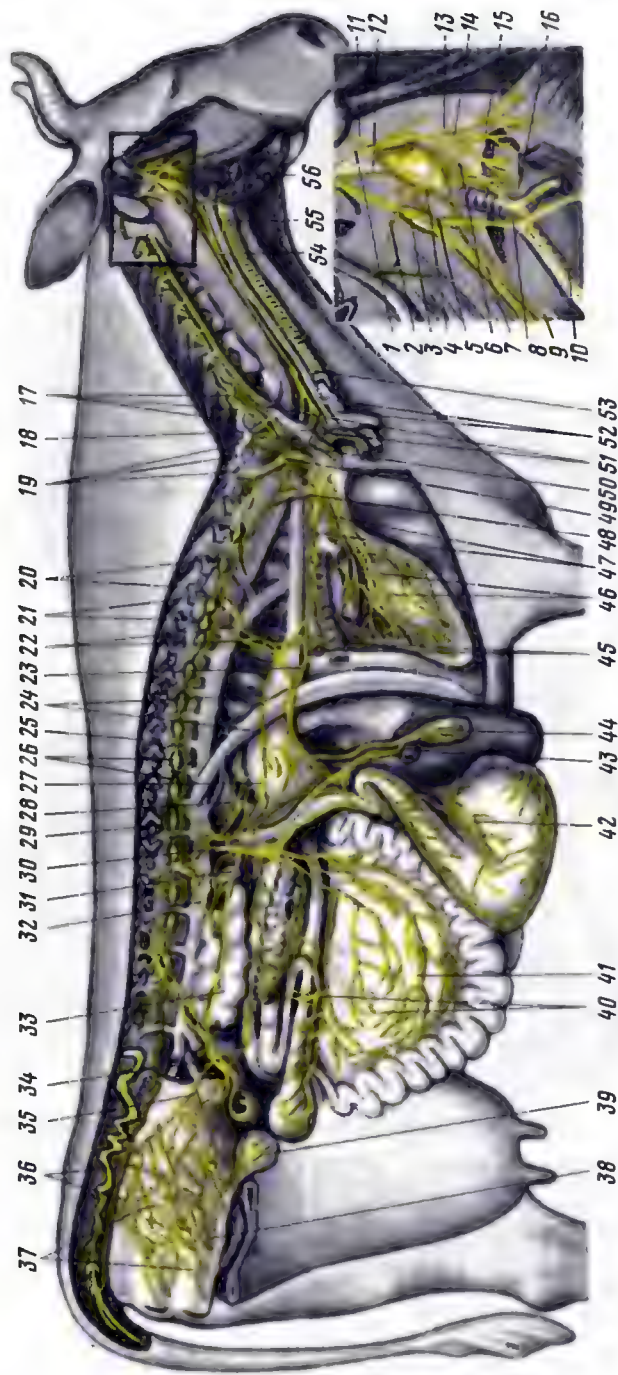


Табл: XVI. Полусхема вегетативного отдела нервной системы коровы (по И. П. Осипову):

1 — языкоглоточный нерв; 2 — первый шейный нерв и серая соединительная ветвь к нему от краниального шейного симпатического узла; 3 — нижний узел блуждающего нерва; 4 — краниальный шейный симпатический узел; 5 — межсуставные ветви; 6 — наружный сонный нерв и синусный нерв; 7 — сердечная ветвь блуждающего нерва; 8 — гортанный гортанный нерв; 9 — шейная часть симпатического ствола; 10 — общая сонная артерия; 11 — внутренний сонный нерв; 12 — яремный нерв; 13 — глоточная ветвь языкоглоточного нерва; 14 — симпатическая ветвь к глоточному сплетению; 15 — глоточная ветвь блуждающего нерва; 16 — яремный узел; 17 — плечевое сплетение; 18 — серые соединительные ветви к С7 и С8; 19 — серые соединительные ветви от звездчатого узла; 20 — дорсальные ветви спинномозговых нервов; 21 — вентральные ветви спинномозговых нервов; 22 — легочные ветви; 23 — вентральный ствол блуждающего нерва; 24 — дорсальный ствол блуждающего нерва; 25 — большой внутренностный нерв; 26 — белые соединительные ветви; 27 — чревные ветви; 28 — селезеночное сплетение; 29 — малый внутренностный нерв; 30 — чревное сплетение; 31 — почечное и надпочечное сплетение; 32 — почечный узел; 33 — межбрыжеечное сплетение; 34 — каудальное брыжеечное сплетение; 35 — подчревный нерв; 36 — тазовые нервы; 37 — тазовое сплетение; 38 — маточное сплетение; 39 — пузырное сплетение; 40 — нервы толстого отдела кишечника; 41 — нервы тонкого отдела кишечника; 42 — желудочное сплетение; 43 — печеночное сплетение; 44 — печеночно-пузырное сплетение; 45 — легочное сплетение; 46 — сердечное сплетение; 47 — грудные сердечные нервы; 48 — превертебральный сердечный узел; 49 — звездчатый узел; 50 — подключичная петля; 51 — позвоночный нерв; 52 — средний шейный узел; 53 — возвратный нерв; 54 — вагосимпатический ствол; 55 — конечный участок гортанного краниального нерва, проходящего в составе возвратного нерва в пищевод и трахею; 56 — глоточное сплетение.

тический проток и правая непарная вена (у плотоядных, жвачных, лошади и иногда у свиньи). У свиньи и жвачных слева — левая непарная вена.

От грудной аорты ответвляются: 1) парные межреберные артерии, начиная с 4—5-й пары ребер по последнее ребро; 2) бронхиальная артерия; 3) пищеводная артерия, а у лошади еще парная диафрагмальная краниальная артерия.

Межреберные артерии — aa. intercostales dorsales — типичные сегментные сосуды. Каждая из них следует вентрально в сосудистом желобе ребра вдоль каудального его края в сопровождении межреберного нерва и одноименной вены. В области реберных хрящей межреберная артерия анастомозирует с соответствующими вентральными межреберными артериями, отходящими от внутренней грудной артерии и ее ветвей. От каждой межреберной артерии отходят: а) спинномозговая ветвь — г. spinalis — входит через межпозвоночное отверстие в позвоночный канал, где и участвует в образовании вентральной спинномозговой артерии (см. Сосуды спинного мозга); б) дорсальная ветвь — г. dorsalis — направляется в разгибатели спины и в кожу; в) кожные ветви — гг. cutanei lateralis et medialis — в кожу спины и грудной стенки.

Бронхопищеводная артерия — а. bronchoesophagea — делится на бронхиальную ветвь — г. bronchialis, которая идет в бронхи и анастомозирует с ветвями легочной артерии, и пищеводную ветвь — г. esophageus — разветвляется в стенке пищевода.

Пищеводные ветви — гг. esophagei, разветвляясь в пищеводе, отдают веточки в околосердечную сумку (г. pericardiaci), средостение (г. mediastinalis) и у лошади дают краниальную диафрагмальную артерию — а. phrenica cranialis.

Диафрагмальные ветви — гг. phrenici — разветвляются в ножках диафрагмы.

Брюшная аорта

Брюшная аорта — aorta abdominalis — является продолжением грудной аорты позади диафрагмы (рис. 195—1). Лежит она слева от каудальной поллой вены и вентрально от позвоночного столба. На своем пути до входа в тазовую полость отдает париетальные ветви в стенки брюшной полости и висцеральные ветви — к внутренностям. К *париетальным ветвям* относятся парные каудальные диафрагмальные артерии, брюшная артерия, поясничные артерии, окружные глубокие подвздошные артерии, а к *висцеральным ветвям* — непарная чревная артерия (для желудка, печени и селезенки), непарная краниальная брыжеечная артерия (для тонкой и толстой кишок), парные почечные и надпочечные артерии (для почек и надпочечников), парные внутренние семенные артерии (для семенников или яичников), непарная каудальная брыжеечная артерия (для нисходящего колена ободочной кишки и для прямой кишки).

Каудальная диафрагмальная артерия — а. phrenica caudalis — парная, отходит в области аортального отверстия диафрагмы к ножке диафрагмы и отдает краниальные ветви к надпочечникам — aa. suprarenales craniales. У собаки отходит общим стволом с брюшной артерией от чревной, но может отходить от брюшной аорты, поясничной и почечной артерий. У свиньи развита слабо. У крупного рогатого скота и свиньи чаще отходит от чревной артерии. У лошади она отсутствует.

Краниальная брюшная артерия — а. abdominalis cranialis — парная, отделяется позади или на уровне краниальной брыжеечной артерии. Питает мышцы поясницы и живота. Имеется только у плотоядных и свиньи.

Поясничные артерии — aa. lumbales — парные, выходят из дорсальной стенки аорты в количестве 5—6 пар. Последняя пара отходит позади ответвления наружных подвздошных артерий. Каждая поясничная артерия отдает ветви: 1) г. dorsalis — в разгибатели спины, г. spinalis — в мозго-

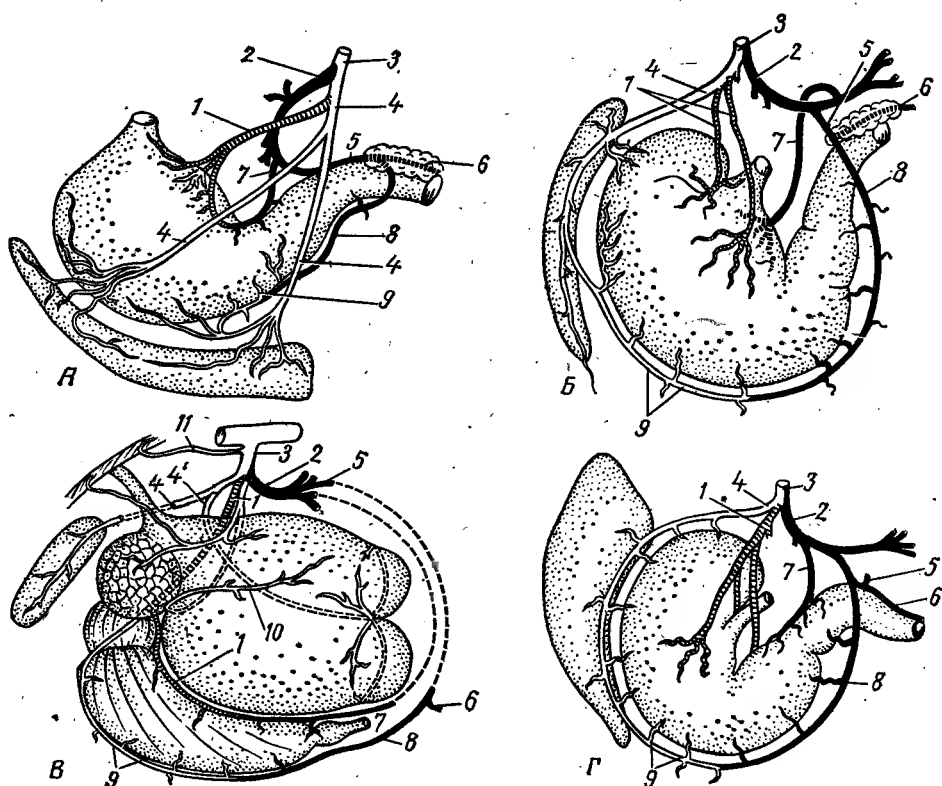


Рис. 214. Артерии желудка, печени и селезенки:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — а. gastrica sinistra; 2 — а. hepatica; 3 — а. celiaca; 4 — а. lienalis; 4' — а. gastrica dextra et а. ruminalis dextra; 5 — а. gastroduodenalis; 6 — а. pancreaticoduodenalis cranialis; 7 — а. gastrica dextra; 8 — а. gastroepiploica dextra; 9 — а. gastroepiploica sinistra; 10 — а. ruminalis sinistra; 11 — а. phrenica caudalis.

вые оболочки, г. suprarenalis — у жвачных и г. phrenici — у свиньи и жвачных, а у лошади дает ветви также и в мышцы живота.

Окружая глубокую подвздошная артерия — а. circumflexa ilium — парная, разветвляется в мышцах поясницы и живота. У собаки она отходит от брюшной аорты рядом с каудальной брыжеечной артерией. У других видов животных она берет свое начало от наружной подвздошной артерии.

Чревная артерия — а. celiaca (рис. 214—3) — непарная, отходит в области последнего грудного или первого поясничного позвонка из ventральной стенки аорты и делится на три ветви: самую толстую — селезеночную, самую тонкую — левую желудочную и среднюю по толщине — печеночную артерию.

1) **Селезеночная артерия** — а. lienalis (4) — направляется в селезенку и концевым отделом переходит в левую желудочносальниковую артерию — а. gastroepiploica sinistra (9), которая на большой кривизне желудка анастомозирует с одноименной правой артерией. На своем пути селезеночная артерия отдает гг. gastrici brevis в желудок, гг. pancreatici — в поджелудочную железу. У свиньи от нее отходят левая желудочная артерия — а. gastrica sinistra — и продолжающиеся от нее пищеводные ветви — г. esophagei; кроме того, от нее отходят желудочноселезеночные ветви — гг. gastrolienales — и артерия дивертикула — а. diverticuli.

2) **Левая желудочная артерия** — а. gastrica sinistra (1) — идет на малую кривизну желудка, отделяя ветви в поджелудочную железу и в желудок. У свиньи левая желудочная артерия отходит от селезеночной артерии

и идет на каудальную поверхность желудка как каудальная желудочная артерия — *a. gastrica caudalis*. У лошади она делится на краниальную и каудальную ветви — *г. cranialis et caudalis* — и отдает веточки к пищеводу и поджелудочной железе.

3) **Печеночная артерия** — *a. hepatica* (2) — вступает вместе с воротной веной в ворота печени, где и разветвляется. Она отдает на малую кривизну желудка правую желудочную артерию — *a. gastrica dextra* — и желудочнодвенадцатиперстную артерию — *a. gastroduodenalis*. От последней на большую кривизну желудка отходят правая желудочносальниковая артерия — *a. gastroepiploica dextra* (8) — и поджелудочнодвенадцатиперстная артерия — *a. pancreaticoduodenalis*.

У свиньи и лошади от печеночной артерии отходят ветви к поджелудочной железе. У собаки пузырная артерия — *a. cystica* — начинается от медиальных левых ветвей печени, а у свиньи — от медиальной правой.

У жвачных чревая артерия в своей топографии и последовательности ветвления имеет характерные видовые особенности. От ее ствола (3), имеющего около 12 см длины и располагающегося с правой стороны от рубца, отходят: а) *каудальные диафрагмальные артерии* (11), которые могут отсутствовать; б) *краниальные надпочечниковые ветви*; в) *левая желудочная артерия* — *a. gastrica sinistra* (1) — проходит справа между рубцом и сеткой. Около книжки она отдает добавочную артерию сетки — *a. reticularis accessoria* — и продолжается на большую кривизну сычуга как левая желудочносальниковая артерия — *a. gastroepiploica sinistra* (9). У овец и коз левая желудочная артерия часто отходит от *a. hepatica*; г) *печеночная артерия* — *a. hepatica* (2) — отдает ветви поджелудочной железе и делится на правую и левую ветви, которые до вступления в печень отдают: а) правая ветвь — ветви к хвостатой доле и пузырную артерию — *a. cystica* (у крупного рогатого скота она берет начало от *a. gastroduodenalis*), б) левая ветвь — правую желудочную артерию — *a. gastrica dextra* (7) (направляется вдоль малой кривизны сычуга) и желудочнодвенадцатиперстную артерию — *a. gastroduodenalis* (5); от последней отходят краниальная поджелудочнодвенадцатиперстная артерия — *a. pancreaticoduodenalis cranialis* (6) — и правая желудочносальниковая артерия — *a. gastroepiploica dextra* (9); д) *селезеночная артерия* — *a. lienalis* (4) — у жвачных пересекает краниодорсально рубец и, разделившись на несколько ветвей, вступает в ворота селезенки. От нее отходят ветви поджелудочной железы — *гг. pancreatici* — и левая рубцовая артерия — *a. ruminalis sinistra* (10), располагающаяся в левой продольной рубцовой борозде. Часто она берет начало от левой желудочной артерии. По своему ходу левая рубцовая артерия отдает артерию сетки — *reticularis*, от нее часть веточек направляется к диафрагме и пищеводу. У овец артерия сетки, как правило, начинается от левой желудочной артерии. От селезеночной артерии, кроме перечисленных ветвей, отходят сальниковые ветви — *гг. epiploici* — и правая рубцовая артерия — *a. ruminalis dextra* (4'), направляющаяся в правой продольной борозде рубца каудально, где анастомозирует с левой рубцовой артерией.

Краниальная брыжеечная артерия — *a. mesenterica cranialis* (рис. 215—4) — непарная, отходит от аорты под 1—2-м поясничным позвонком, каудально от чревной артерии. Она посылает в тонкую кишку ряд тощекишечных артерий — *аа. jejinales* (10), которые анастомозируют с поджелудочно-двенадцатиперстной артерией между собой и каудальной брыжеечной артерией, образуя коллатеральную ветвь — *г. collateralis*. В толстую кишку от нее отходит подвздошноободочная артерия — *a. ileocolica*, которая делится на ободочную ветвь — *г. colicus* — для начальной части ободочной кишки, артерию слепой кишки — *a. cecalis* — и правые ободочные артерии — *аа. colicae dextrae* — для правого колена ободочной кишки.

У собаки краниальная брыжеечная артерия довольно длинная, отдает

15—19 артерий тощей кишки. Подвздошноободочная, правая и средняя ободочные артерии идут общим стволом.

У свиньи краниальная брыжеечная артерия длинная. От нее отходят: 1) 8—12 артерий тощей кишки; 2) подвздошноободочная артерия, причем

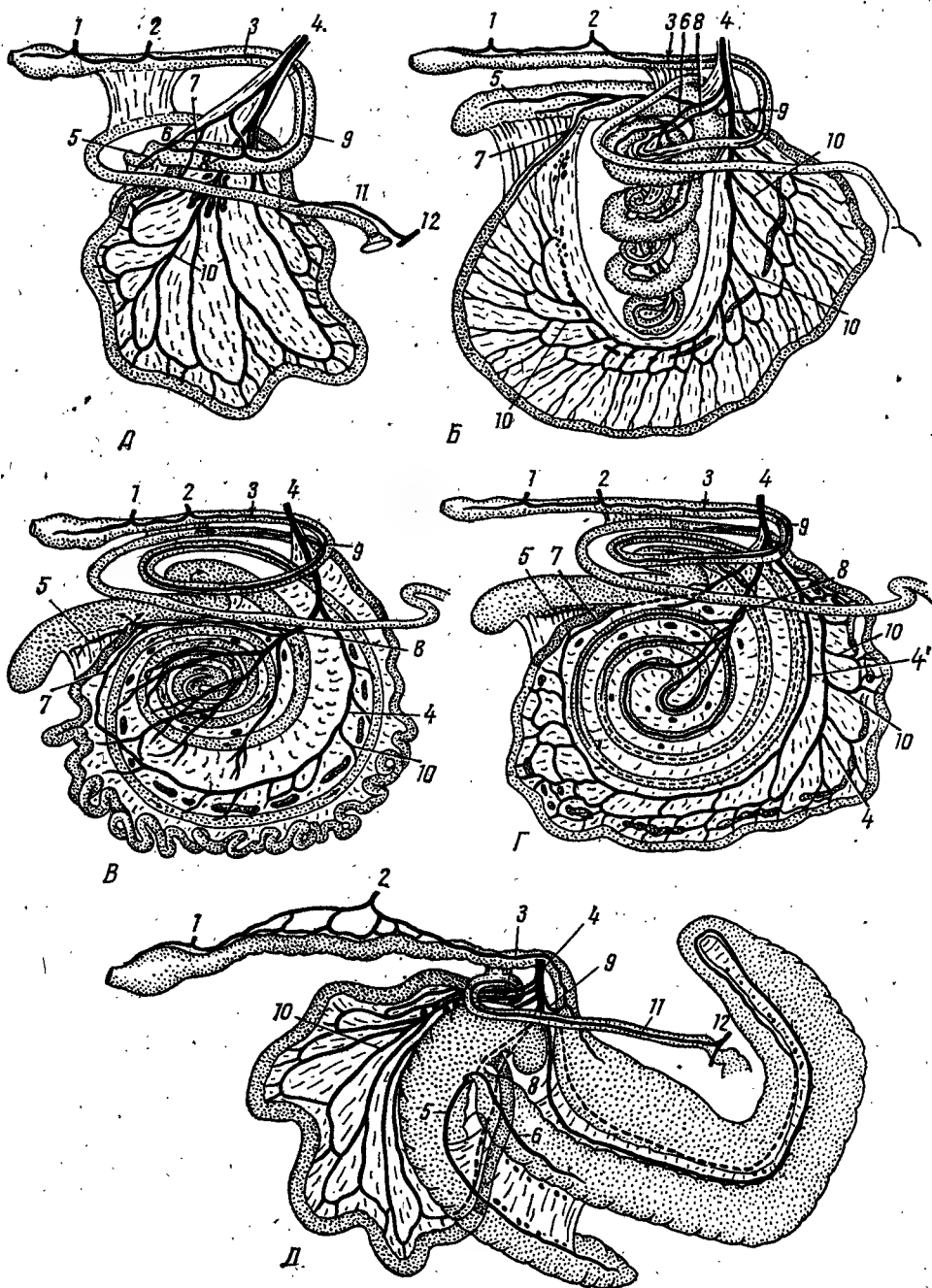


Рис. 215. Артерии кишечника:

А — собаки; Б — свиньи; В — овцы; Г — коровы; Д — лошади; 1 — a. rectalis caudalis; 2 — a. mesenterica caudalis; 3 — c. colica sinistra; 4 — a. mesenterica cranialis; 5 — ramus cecalis; 6 — ramus colicus; 7 — ramus ilei mesenterialis; 8 — a. colica dextra; 9 — a. colica media; 10 — a. jejunalis; 11 — a. pancreaticoduodenalis; 12 — a. hepatica.

ободочная ветвь сильно развита, идет внутри конуса ободочной кишки и питает центростремительные витки лабиринта; 3) общий ствол средней и правой ободочной артерии (последняя предназначена для центробежных витков лабиринта).

У крупного рогатого скота краниальная брыжеечная артерия образует вокруг лабиринта ободочной кишки дугу, от нее следует большое число коротких артерий тощей кишки и коллатеральная ветвь — *ramus collateralis*. Для толстой кишки отделяются средняя ободочная артерия и подвздошно-ободочная артерия — *a. ileocolica*. Последняя ответвляет подвздошно-слепую артерию — *a. ileoscaelis*, делящуюся на ветви для слепой кишки, и подвздошную артерию. У жвачных имеются ободочные ветви — *гг. colici*, которые разветвляются в проксимальной петле и центрипетальных из-

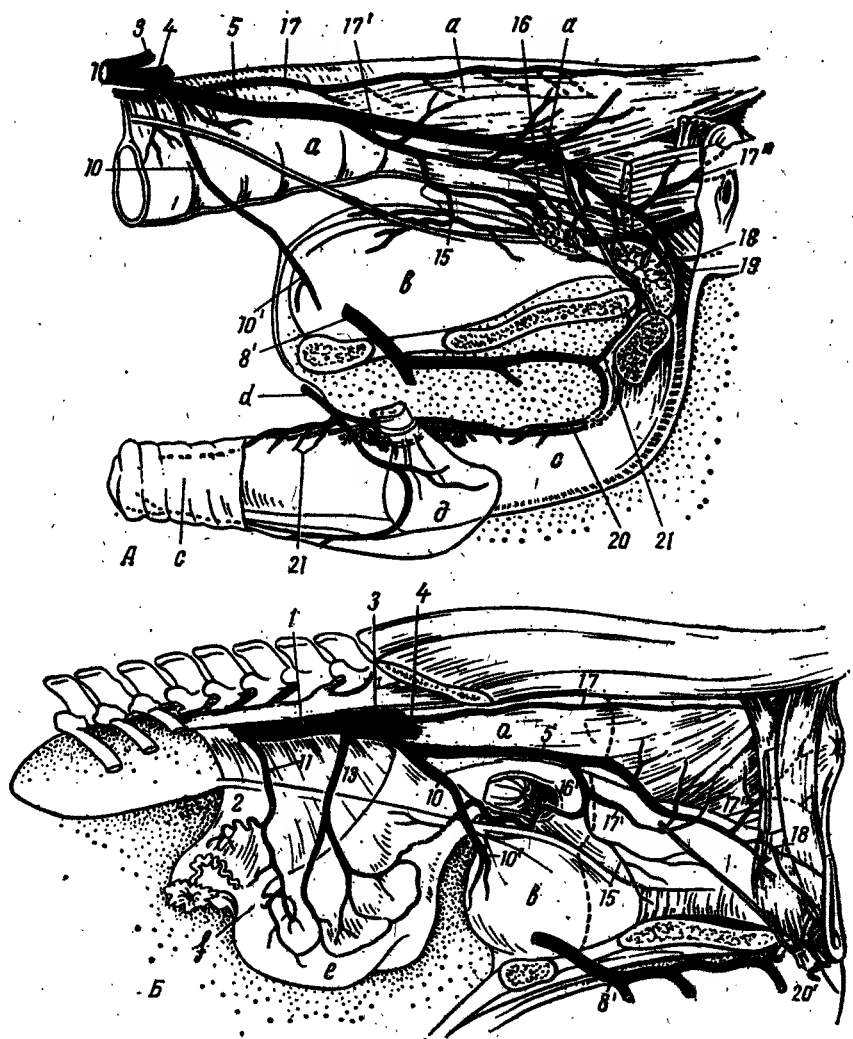


Рис. 216. Артерии таза:

А — жеребца; Б — кобылы; 1 — *aorta abdominalis*; 2 — *a. ovarica*; 3 — *a. iliaca externa*; 4 — *a. iliaca interna*; 5 — *a. pudenda interna*; 8' — *a. obturatoria*; 10 — *a. umbilicalis*; 10' — *a. vesicalis cranialis*; 11 — *a. ovarica et ramus uterinus*; 13 — *a. uterina*; 15 — *a. vesicalis caudalis*; 16 — *a. prostatica*; 16' — *a. vaginalis*; 17 — *a. rectalis cranialis*; 17' — *a. rectalis media*; 17'' — *a. rectalis caudalis*; 18 — *a. perinealis*; 19 — *a. bulbi penis*; 20 — *a. dorsalis penis*; 20' — *a. clitoridis*; 21 — *a. profunda penis*; *a* — *rectum*; *b* — *vesica urinaria*; *c* — *penis*; *d* — *a. pudenda externa*; *e* — *uterus*; *l* — *lig. teres uteri*.

вилах. Правые ободочные артерии снабжают у них центрифугальные извилины и дистальную петлю.

У лошади краниальная брыжеечная артерия представляет собой короткий ствол; он отдает: 1) 18—21-ю артерию тощей кишки; 2) общий ствол для средней и правой ободочных артерий; последняя направляется на дорсальную полупетлю большой ободочной кишки и называется правой ободочной артерией — *a. colica dextra*; 3) подвздошноободочную артерию — *ileo-colica*, которая, в свою очередь, делится на: а) ободочную ветвь — *g. colicus* — для вентральной полупетли ободочной кишки; б) латеральную и медиальную артерии слепой кишки — *a. cecalis lateralis et medialis* — и в) подвздошную ветвь — *g. ilei*.

Почечная артерия — *a. renalis* — парная, идет в почку, начинается рядом с краниальной брыжеечной артерией. От нее отходят ветви в мочеточник — *g. uretericus* — и к надпочечнику — *g. suprarenalis caudalis*.

Надпочечные артерии — *aa. suprarenales* — идут в надпочечники, часто отходят от почечных артерий.

Внутренняя семенная артерия парная, направляется в половые железы и называется у самцов семенниковой — *a. testicularis*, а у самок — яичниковой — *a. ovarica*. Семенниковая артерия, пройдя через паховый канал, разветвляется в семеннике, семяпроводе и придатке семенника (*a. epididymales et g. ductus deferentis*). От яичниковой артерии отходят ветви к яйцееводам и в рог матки (*g. tubarius et g. uterinus*). Последние ветви хорошо выражены лишь у лошади, у которой они разветвляются в пределах $\frac{2}{3}$ медиальной стенки рога матки (рис. 216—11).

Каудальная брыжеечная артерия — *a. mesenterica caudalis* (рис. 215—2) — отходит в области последних поясничных позвонков и делится на левую ободочную — *a. colica sinistra*, разветвляющуюся в нисходящей ободочной кишке (у лошади в малой ободочной), и на краниальную артерию прямой кишки — *a. rectalis cranialis*, анастомозирующую с каудальной артерией прямой кишки.

Артерии стенок и органов тазовой полости

Брюшная аорта под 5—6-м поясничным позвонком отдает правую и левую наружные подвздошные артерии — *a. iliaca externa dextra et sinistra* (рис. 216—3), являющиеся основными источниками кровоснабжения для свободного отдела тазовых конечностей, а под 6-м поясничным позвонком отходят правая и левая внутренние подвздошные артерии — *a. iliaca interna dextra et sinistra* (4) — для стенок и органов тазовой полости и последняя пара поясничных артерий. Продолжающийся ствол брюшной аорты носит название срединной крестцовой артерии — *a. sacralis mediana* (рис. 218—1'); переходящей затем в срединную хвостовую артерию — *a. caudalis mediana* (16).

Внутренняя подвздошная артерия направляется каудовентрально и, разделившись на каудальную ягодичную и внутреннюю срамную артерии, выходит за пределы тазовой полости через малую седалищную вырезку и седалищную дугу. На своем пути она отдает париетальные и висцеральные сосуды, из которых первые ветвятся в стенках таза, а вторые — в органах тазовой полости.

Париетальные сосуды внутренней подвздошной артерии следующие.

1. **Подвздошнопоясничная артерия** — *a. iliolumbalis* (рис. 218—33) — проходит по медиальной (тазовой) поверхности подвздошной кости на ее латеральный край близ маклока и разветвляется в поясничных, ягодичных мышцах и напрягателе фасции бедра. У собаки она отходит от внутренней подвздошной артерии первым сосудом, у свиньи и крупного рогатого скота — вторым, у лошади — коротким общим стволом с краниальной ягодичной и запирающей артериями.

2. **Краниальная ягодичная артерия** — *a. glutea cranialis* (15) — от-

ветвляется на уровне дорсального края крыла подвздошной кости и через большую седалищную вырезку вместе с одноименным нервом направляется в ягодичные мышцы. У собаки эта артерия является второй ветвью, у свиньи — четвертой, у крупного рогатого скота — третьей. У всех перечисленных животных она сильно развита, так как дает начало первым двум крестцовым латеральным артериям. У лошади она отходит общим стволом вместе с подвздошнопоясничной и запирающей артериями.

3. **Запирающая артерия** — *a. obturatoria* (19) — идет в мышцы-запиратели. У лошади начинается вместе с подвздошнопоясничной и краниальной ягодичной артериями. Вместе с одноименным нервом она проходит по телу подвздошной кости к запертому отверстию, где и разветвляется. На своем пути она отдает подвздошнобедренную артерию — *a. iliofemorialis* (20), от которой отходит восходящая ветвь — *r. descendens* — для ягодичных мышц, четырехглавой мышцы бедра и напрягателя широкой фасции бедра. От нее отходит *a. nutriticia ilii*, а после выхода из таза делится на латеральные ветви (для аддукторов бедра и мышц заднебедренной группы) и медиальную (у самца направляется в половой член как средняя артерия полового члена — *a. penis media*). Последняя анастомозирует с ветвями внутренней и наружной срамных артерий. У самки медиальная ветвь идет в клитор как средняя артерия клитора — *a. clitoridis media*.

4. **Каудальная ягодичная артерия** — *a. glutea caudalis* (17) — в области малой седалищной вырезки идет вместе с одноименным нервом в двухглавую мышцу бедра. Она является одной из концевых ветвей внутренней подвздошной артерии. У лошади в полости таза, кроме названных, отходит еще ряд париетальных артерий: а) крестцовые ветви — *гг. sacrales* — для мышц и кожи крестцовоягодичной области; б) срединная хвостовая артерия — *a. caudalis mediana*, которая является продолжением срединной крестцовой или идет от одной из подвздошных артерий и разветвляется в мышцах хвоста. Срединная хвостовая артерия в области 2—3-го хвостового позвонка отдает вентролатеральную хвостовую артерию — *a. caudalis ventrolateralis*, а от этой артерии отходят хвостовые сегментарные ветви, образующие дорсолатеральную хвостовую артерию — *a. caudalis dorsolateralis*.

Висцеральные сосуды внутренней подвздошной артерии следующие.

1. **Пупочная артерия** — *a. umbilicalis* (рис. 216—10) — отходит первой ветвью от внутренней подвздошной артерии. Она сильно развита только у плода, так как обеспечивает его связь с плацентой. После рождения артерия на значительном протяжении запусеивается и превращается в круглую связку пузыря — *lig. teres vesicae*. У лошади она берет начало от внутренней срамной артерии. Пупочная артерия отдает тонкие сосудистые ветви: а) краниальную пузырную артерию — *a. vesicalis cranialis* (10') — для мочевого пузыря; б) мочеточниковую ветвь — *г. uretericus*; в) артерию семявыносящего протока — *a. ductus deferentis* (у самцов) — или маточную артерию — *a. uterina* (у самок).

2. **Артерия предстательной железы** — *a. prostatica* (16) — у самцов отдает ветви к: а) семявыносящему протоку — *г. ductus deferentis* (у плотоядных — *a. ductus deferentis*), от которой отходят мочеточниковая — *г. uretericus* — и уретральная ветви — *г. urethralis*; б) среднюю артерию прямой кишки — *a. rectalis media*; в стенке кишки она анастомозирует с краниальной и каудальной артериями прямой кишки (17'). У самок эта артерия называется влагалищной — *a. vaginalis*; она отдает маточную ветвь — *г. uterinus* — и среднюю артерию прямой кишки. От маточной ветви отходят каудальная пузырная (15), а от последней — мочеточниковая и уретральная ветви.

3. **Внутренняя срамная артерия** — *a. pudenda interna* (рис. 218—18) — основная сосудистая магистраль тазовой полости, идет по направлению к седалищной дуге, где разветвляется на свои конечные ветви к наружным половым органам. У собаки и лошади она служит общим стволом для всех

сосудов органов тазовой полости, у свиньи и жвачных отходит от внутренней подвздошной после запирающей артерии.

После отхождения а. umbilicalis и а. prostatica внутренняя срамная артерия отдает промежностную артерию — а. perinealis (рис. 216—18), которая делится на дорсальную и вентральную ветви. От промежностной артерии отходят каудальная артерия прямой кишки — а. rectalis caudalis (17") — и ветви к половым органам: у самок к наружной половой щели — дорсальная губная ветвь — г. labialis dorsalis (у коров частью ветвей продолжается и в молочную железу — г. labialis dorsalis et mammarius), а у кобелей, котов и хряков — в кожу мошонки как дорсальная ветвь мошонки — г. scrotalis dorsalis.

Каудальная артерия прямой кишки у свиней и коров начинается от дорсальной промежностной артерии. У собаки и лошади, а также у всех самцов она отходит от вентральной ветви. У хряков она может начинаться от каудальной ягодичной артерии. Оставшаяся часть внутренней срамной артерии продолжается в артерию пениса — а. penis (20), от которой отходят артерия луковицы пениса — а. bulbi penis, глубокая артерия пениса — а. profunda penis (21) — и дорсальная артерия пениса — а. dorsalis penis. У жеребца артерия пениса развита слабо, что компенсируется крупными ветвями запирающей артерии. У самок клитор получает гомологичные сосуды, которые соответственно называются артерией клитора — а. clitoridis (20'); от нее отходят артерия луковицы преддверия — а. bulbi vestibuli, глубокая артерия клитора — а. profunda clitoridis, а у лошади и собаки — и дорсальная артерия клитора — а. dorsalis clitoridis.

Артерии тазовой конечности

Тазовый пояс, как основное передающее звено в системе рычагов тазовых конечностей при осуществлении поступательных движений, полностью

вошел в состав туловища и стал выполнять роль вместилища внутренних органов. Такая перестройка, происшедшая в процессе филогенеза наземных позвоночных, отразилась не только на морфологии соматических и висцеральных органов этого отдела, но и на строении всего свободного отдела тазовой конечности.

На ранних стадиях формирования тазовых конечностей характерно, как и для грудных конечностей, наличие метамерных сосудов (см. рис. 209). С преобразованием плавникообразной конечности в ногообразные, в связи с их удлинением и расчленением на звенья, первичная метамерия кровеносных сосудов исчезает и заменяется магистральными стволами.

У амфибий, рептилий и птиц главной магистралью тазовой конечности служит *седалищная артерия* — а. ischiadica, которая отходит от аорты позади крестцовоподвздошного и тазобедрен-

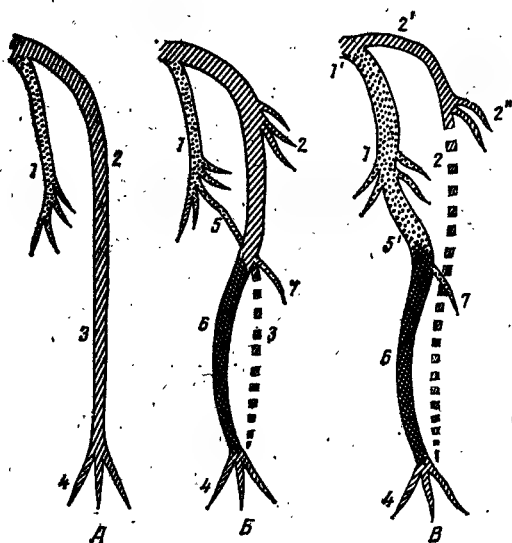


Рис. 217. Схема развития артерий тазовой конечности:

А, Б, В — последовательные стадии развития; 1 — бедренная а.; 1' — наружная подвздошная а.; 2 — седалищная а.; 2' — внутренняя подвздошная а.; 2'' — каудальная ягодичная а.; 3 — малоберцовая а.; 4 — общие пальцевые а.; 5 — анастомоз; 5' — подколенная а.; 6 — передняя большеберцовая а.; 7 — задняя большеберцовая а.

ного суставов и направляется в конечность до пальцев вместе с седалищным нервом. В области голени она называется *малоберцовой артерией* — *a. peronea, s. fibularis*.

У млекопитающих седалищная артерия в области таза сохраняется лишь в виде *внутренней подвздошной* и *каудальной ягодичной артерий*. В области бедра она редуцируется до очень тонкого стволика, сопровождающего седалищный нерв — *a. comitans n. ischiadici*, который можно наблюдать у собаки и редко у копытных животных. Вместо седалищной артерии у млекопитающих формируется другая магистраль, представленная наружной подвздошной, бедренной и подколенной артериями, развившимися из анастомоза между бедренной и седалищной артериями. В области голени у них развивается новый сосуд — *передняя большеберцовая артерия*, которая, соединившись с пальцевыми артериями, заменила малоберцовую артерию, подвергшуюся затем редукции. Кроме того, от бедренной артерии на заднюю поверхность стопы отходит *a. saphena*, сопровождающая одноименный нерв.

В онтогенезе, как и на грудных конечностях, в тазовую конечность первоначально направляется несколько метамерных сосудов, из которых, так же как и в филогенезе, развивается сначала примитивная, а затем постоянная магистраль, начиная с наружной подвздошной артерии (рис. 217).

На своем пути основная магистраль тазовой конечности отдает боковые ветви к мышцам, связкам, костям и коже. В области суставов боковые ветви образуют обходные артериальные сети. На бедре основная магистраль отдает мощную подкож-

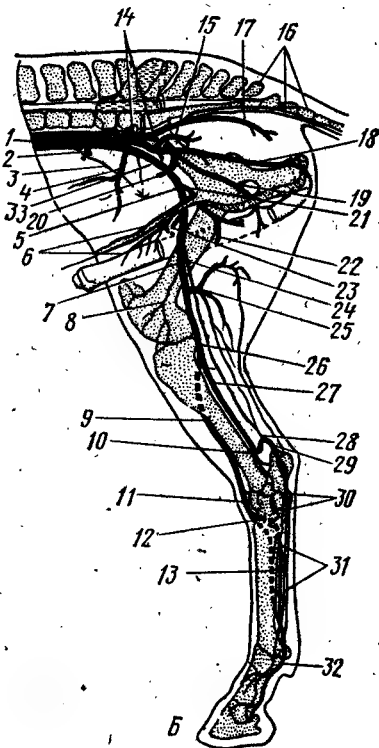
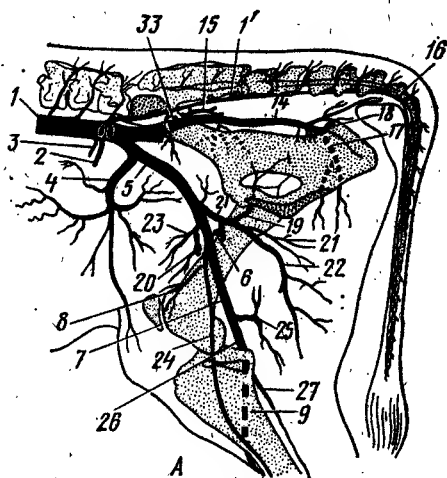


Рис. 218. Артерии тазовой конечности:

А — коровы; Б — лошади; 1 — *a. abdominalis*; 1' — *a. sacralis mediana*; 2 — *a. mesenterica caudalis*; 3 — *a. ovarica (testicularis)*; 4 — *a. circumflexum ilium profunda*; 5 — *a. iliaca externa*; 6 — *truncus pudendoepigastricus*; 7 — *a. femoralis*; 8 — *a. genus descendens*; 9 — *a. tibialis cranialis*; 10 — *r. anastomoticum cum a. saphena*; 11 — *a. dorsalis pedis*; 12 — *a. tarsea perforans*; 13 — *a. metatarsea dorsalis III et r. perforans distalis*; 14 — *a. iliaca interna*; 15 — *a. glutea cranialis*; 16 — *aa. caudales*; 17 — *a. glutea caudalis*; 18 — *a. pudenda interna*; 19 — *a. obturatoria*; 20 — *a. iliaco-femoralis*; 21 — *a. profunda femoris*; 22 — *a. circumflexa femoris medialis*; 23 — *r. descendens a. circumflexa femoris lateralis*; 24 — *a. saphena*; 25 — *a. caudalis femoris*; 26 — *a. poplitea*; 27 — *a. tibialis caudalis*; 28 — *r. caudalis a. saphena*; 29 — *a. plantaris medialis*; 30 — *rr. profundus et superficialis a. plantaris medialis*; 31 — *aa. metatarsee plantares II et III*; 32 — *a. digitalis medialis*; 33 — *a. iliolumbalis*.

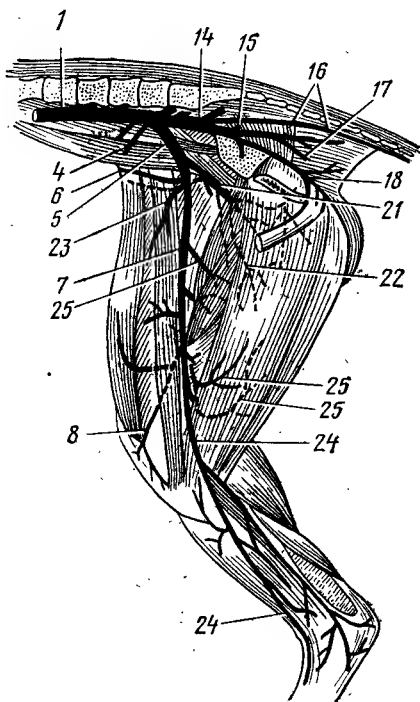


Рис. 219. Артерии тазовой конечности собаки:

1 — *a. abdominalis*; 4 — *a. circumflexa ilii*; 5 — *a. iliaca externa*; 6 — *truncus pudendoepigastricus*; 7 — *a. femorales*; 8 — *a. genus descendens*; 14 — *a. iliaca interna*; 15 — *a. glutea cranialis*; 16 — *aa. caudales*; 17 — *a. glutea caudalis*; 18 — *a. pudenda interna*; 21 — *a. profunda femoris*; 22 — *a. circumflexa femoris medialis*; 23 — *r. descendens a. circumflexa femoris lateralis*; 24 — *a. saphena*; 25 — *a. femoris caudalis proximalis, media et distalis*.

ную магистраль — *a. saphena*, которая в области плюсны образует общие плантарные артерии пальцев.

Наружная подвздошная артерия — *a. iliaca externa* (рис. 218—5) — медиально сопровождается одноименной веной. В самом начале она отдает для брюшных стенок окружную глубокую подвздошную артерию, а перед своим переходом в бедренную артерию — глубокую бедренную артерию (рис. 218, 219). У лошади, кроме названных артерий, от нее отходят: у жеребца — артерия поднима-

теля семенника — во влагалищные оболочки семенника, а у кобылы — маточная артерия, разветвляющаяся в роге и передней части матки; она соединяется с маточными ветвями — *гг. uteri*, отходящими от *a. vaginales et a. ovarica*.

1. Окружная глубокая подвздошная артерия — *a. circumflexa ilii profunda* (4) — разветвляется в области маклока в брюшной стенке и поясничных мышцах. Она отдает краниальную и каудальную ветви — *гг. cranialis et caudalis* — для мышц и ветвь в лимфатический узел коленной складки.

У собаки окружная глубокая подвздошная артерия чаще отходит непосредственно от брюшной аорты, рядом с каудальной брыжеечной артерией, а вместо нее отходит каудальная брюшная артерия — *a. abdominalis caudalis* — в брюшные мышцы. У свиньи она отдает специальную ветвь для четырехглавой и латеральных мышц бедра, а у самца — часто и артерию поднимающего семенника — *a. cremasterica*, идущую только в препуций. У жвачных артерия сильно развита, посылает ветви в ягодичные мышцы и в напрягатель широкой фасции бедра. У лошади она делится на две ветви, из которых краниальная проходит по латеральной поверхности поперечной брюшной мышцы, а каудальная в сопровождении *p. cutaneus femoris* направляется дистально до коленной складки. У кобылицы от нее отходят веточки в кожу вымени.

2. Глубокая бедренная артерия — *a. profunda femoris* (21) — отделяется от наружной подвздошной артерии еще в брюшной полости и, направляясь каудовентрально, проходит между подвздошнопоясничной и гребешковой мышцами и разветвляется вместе с *p. obturatorius* в аддукторах тазобедренного сустава. В самом начале от нее отходит мощный надчревносрамной ствол, а несколько ниже — медиальная окружная артерия бедра.

1) Надчревносрамной ствол — *truncus pudendoepigastricus* (6) — направляется краниально и делится на каудальную надчревную и наружную срамную артерии. До этого деления у крупного рогатого скота и овец от надчревносрамного ствола отходят каудальная брюшная артерия — *a. abdominalis caudalis* — в мышцы брюшной стенки и артерия поднимающего семенника — *a. cremasterica*. Последняя у баранов, хряков и у самцов хищных отходит от *a. epigastrica caudalis*.

а) *Каудальная надчревная артерия* — *a. epigastrica caudalis* — идет краниально вдоль латерального края прямой мышцы живота и разветвляясь в мышцах брюшной стенки. От нее отходит у плотоядных и свиньи средняя пузырная артерия — *a. vesicalis media*.

б) *Наружная срамная артерия* — *a. pudenda externa* — у самцов направляется в паховый канал и по выходе из него делится на краниальные и каудальные ветви, из которых одни разветвляются в коже мошонки — вентральная мошоночная ветвь — *a. scrotis ventralis*, а у самок — в наружных половых губах — вентральная губная ветвь — *г. labialis ventralis* (у жвачных и кобылиц — *a. mammaria caudalis*). У жеребцов каудальные ветви образуют краниальную артерию пениса — *a. penis cranialis*, а краниальные — поверхностную каудальную надчревную артерию — *a. epigastrica superficialis*; от нее отходят ветви к молочной железе (*гг. mammarii*) или к препуцию (*гг. prepucales*).

2) *Медиальная окружная артерия бедра* — *a. circumflexa femoris medialis* (22) — проходит по медиальной поверхности бедра и отдает следующие ветви: запирательную — *г. obturatorius*, глубокую — *г. profundus*, восходящую — *г. ascendens*, поперечную — *г. transversus* — и вертлужную — *г. acetabularis*, разветвляющиеся в аддукторах, двуглавой, полуперепончатой, запирательных мышцах и тазобедренном суставе. У лошади запирательные ветви развиты слабо, так как у них имеется запирательная артерия, которая отходит от внутренней подвздошной артерии.

Бедренная артерия — *a. femoralis* (7) — проходит в бедренном канале между гребешковой и портняжной мышцами в сопровождении: *p. saphenus* краниально от одноименной вены. Она отдает: а) общий ствол краниальной бедренной и латеральной окружной бедренной артерии в разгибатели колена; б) каудальную бедренную артерию и ветви в плантарные мышцы бедра; в) артерию сафена в кожу голени и стопы; г) коленную проксимальную артерию — в область колена. Между головками икроножной мышцы бедренная артерия переходит в подколенную артерию.

1) *Латеральная окружная бедренная артерия* — *a. circumflexa femoris lateralis* (20), разделившись на восходящую, нисходящую и поперечную ветви — *гг. ascendens, descendens et transversus*, ветвится в двуглавой мышце бедра, напрягателе широкой фасции и прямой головке четырехглавой мышцы бедра. У собаки питает также ягодичные, а у рогатого скота — и подвздошные мышцы. У лошади отходит от запирательной артерии.

2. *Артерия сафена* — *a. saphena* (24) — отходит на середине бедра и, направляясь вниз, переходит вместе с одноименным нервом с медиальной поверхности бедра на каудальную поверхность голени и стопы, где и разветвляется на пальцевые артерии.

У различных видов домашних животных в ее ветвлении имеются характерные различия. У *собаки* артерия сафена после отхождения ветви коленного сустава — *г. articularis genus* — на голени делится на краниальную и каудальную ветви (рис. 220, 221). 1) *Краниальная ветвь* — *г. cranialis* (1) — проходит под кожей на плюсну и делится на I—IV общие дорсальные пальцевые артерии — *aa. digitales dorsales communes*, которые затем, разделившись на латеральные и медиальные ветви, идут как собственные дорсальные пальцевые артерии — *aa. digitales dorsales propriae* (8). У кошки от них отходят еще неосевые дорсальные пальцевые артерии для II и V пальцев — *aa. digitales dorsales II et V abaxiales*. 2) *Каудальная ветвь* — *г. caudalis* (рис. 221—1), отдав пяточные ветви — *гг. calcanei*, которые образуют пяточную сеть — *rete calcaneum*, делится на медиальную и латеральную плантарные артерии.

а) *Медиальная плантарная артерия* — *a. plantaris medialis* (5), отдав глубокую ветвь — *г. profundus*, продолжается как поверхностная ветвь — *г. superficialis*, которая делится на II—IV общие плантарные пальцевые артерии — *aa. digitales plantares communes II—IV*. Каждая из них, отдав ветвь плюсневому мякишу — *г. tori metatarsi* — и межпальце-

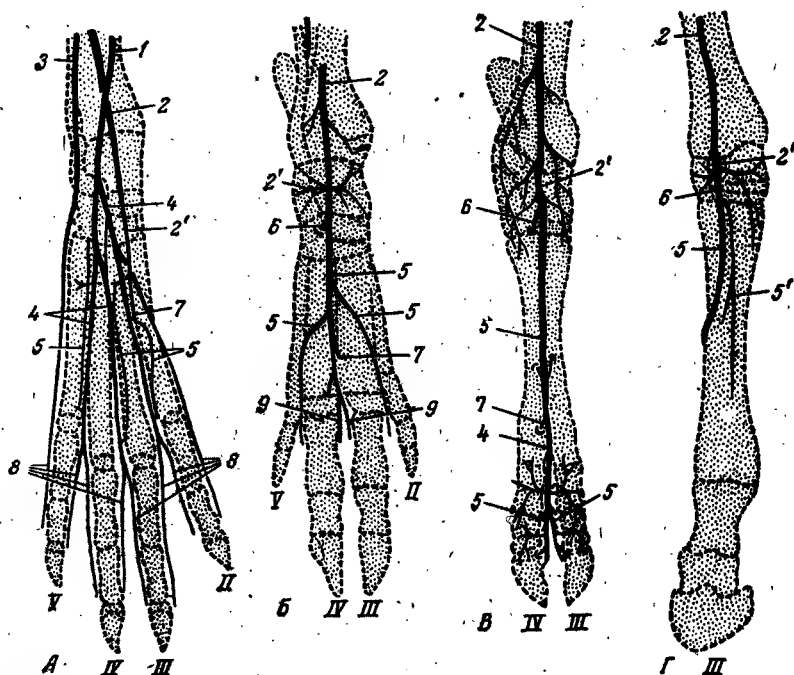


Рис. 220. Дорсальные артерии стопы:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — a. saphena (r. cranialis); 2 — a. tibialis cranialis; 2' — a. dorsalis pedis; 3 — r. superficialis a. tibialis cranialis et a. digitalis dorsalis V abaxialis; 4 — aa. metatarsae dorsales II et IV; 5 — rr. perforantes proximalis aa. metatarsae plantares II—IV; 6 — a. tarsea perforans proximalis; 7 — a. tarsea perforans distalis; 8 — aa. digitales dorsales propriae; 9 — aa. digitales dorsales propriae (у свиньи); II—V — пальцы.

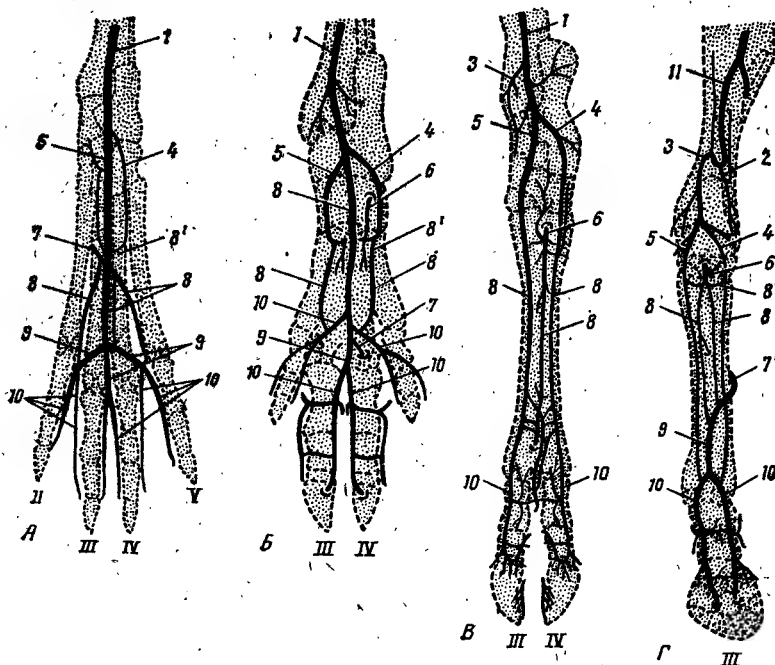


Рис. 221. Плантарные артерии стопы:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — a. saphena (a. plantaris); 2, 3 — rr. maleolares lateralis et medialis; 4, 5 — aa. plantares lateralis et medialis; 6 — r. perforans proximalis II; 7 — a. tarsea perforans distalis; 7' — a. metatarsae dorsalis III; 8 — aa. metatarsae plantares II et IV; 8' — arcus plantaris profundus; 9 — aa. digitales plantares communes II—IV; 10 — aa. digitales plantares propriae; 11 — a. tibialis caudalis; II—V — пальцы.

вую артерию — *a. interdigitales*, подразделяется на собственные плантарные пальцевые артерии — *aa. digitales plantares propriae*. От них каждый пальцевый мякиш получает свою ветвь — *r. tori digitalis*.

б) *Латеральная плантарная артерия* — *a. plantaris lateralis* (4) — проходит вдоль сухожилия глубокого сгибателя пальцев и на середине заплюсны образует глубокую плантарную дугу — *arcus plantaris profundus*. Из нее выходят II—IV плантарные плюсовые артерий — *aa. metatarsae plantares II—IV* (8), посылающие дистальную прободающую ветвь — *r. profundus distalis* (7).

У свиньи артерия сафена представлена лишь каудальной ветвью. Отдав медиальные лодыжковые — *rr. malleolares mediales* — и пяточные ветви, делится на медиальную и латеральную плантарные артерии.

а) *Медиальная плантарная артерия* ветвится примерно как и у собаки. Собственно пальцевые артерии на дорсальной фаланге образуют концевую дугу — *arcus terminalis*.

б) *Латеральная пальмарная артерия*, образовав глубокую плантарную дугу, делится на II—IV плантарные плюсовые артерии, от которых отходят II—IV проксимальные прободающие артерии. Последние на дорсальной поверхности стопы идут как II—IV дорсальные плюсовые артерий — *aa. metatarsae dorsales II et IV* — и продолжают к кончикам пальцев как собственно дорсальные пальцевые артерии. В дистальной трети от средней дорсальной плюсовой артерии отходит дистальная прободающая артерия (7).

У жвачных ветвление артерии сафена имеет много общего с описанным у свиньи.

а) *Медиальная плантарная артерия*, отдав глубокую ветвь для мышц, продолжается как поверхностная ветвь, которая делится на II и III общие плантарные пальцевые артерии. II общая плантарная пальцевая артерия, в свою очередь, делится на осевую II и неосевую III собственно пальцевые артерии, а III общая плантарная пальцевая артерия — на межпальцевую и на осевые III и IV собственно пальцевые артерий, которые разветвляются, как и аналогичные сосуды на грудных конечностях.

б) *Латеральная плантарная артерия* образует глубокую плантарную дугу, от которой отходят II—IV плантарные плюсовые артерии, посылающие проксимальную и дистальную III прободающие артерии. После образования глубокой дуги латеральная плантарная артерия продолжается как поверхностная ветвь или IV общая пальцевая артерия, которая делится на неосевую IV и осевую V собственно плантарные пальцевые артерии, которые разветвляются, как и аналогичные сосуды грудной конечности.

Подколенная артерия — *a. poplitea* — является продолжением бедренной артерии и располагается на плантарной поверхности коленного сустава, прикрытая икроножной и подколенными мышцами. От нее, кроме ветвей к мышцам, отходят ветви к коленному и чашечному суставам, где они образуют сосудистые сети — *rete articulare genus et patellae*, после чего она делится на переднюю и заднюю большеберцовые артерии.

Передняя большеберцовая артерия — *a. tibialis cranialis* (9), являясь продолжением подколенной артерии, проходит через межкостное пространство костей голени и выходит на дорсальную поверхность большой берцовой кости, где располагается под мышцами вместе с одноименной веной и общим малоберцовым нервом, достигая дистального конца голени. На своем пути она отдает ветви в краниальные мышцы голени и *a. nutritia tibiae*.

В области заплюсны передняя большеберцовая артерия называется *дорсальной артерией стопы* — *a. dorsalis pedis* (рис. 220—2'), которая у домашних животных имеет характерные видовые различия в ветвлении.

У собаки передняя большеберцовая артерия в дистальной трети голени, отдав краниальную возвратную большеберцовую, а также поверхностную ветвь, которая продолжается в неосевую V дорсальную пальцевую артерию и лодыжковую ветвь, переходит в дорсальную артерию стопы. Последняя

делится на латеральную и медиальную заплюсневые артерии — *a. tarsea lateralis et medialis* — и дуговую артерию — *a. arcuata*. Из дуговой артерии выходят очень тонкие II—IV дорсальные плюсневые артерии — *aa. metatarsae dorsales* II—IV, анастомозирующие с дорсальными общими пальцевыми артериями. В области проксимальной трети плюсны от II дорсальной плюсневой артерии отходит II проксимальная прободающая ветвь — *r. perforans proximalis* II, соединяющаяся с глубокой плантарной дугой.

У свиньи передняя большеберцовая артерия при переходе на краниальную поверхность голени отдает краниальную возвратную большеберцовую и межкостную артерию голени. Последняя, пройдя в межкостном пространстве дистально, отдает питательные ветви костям голени и прободающую ветвь, которая направляется краниально и соединяется с передней большеберцовой артерией. В дистальной трети от межкостной артерии отходит соединительная ветвь к задней большеберцовой артерии; эта же, в свою очередь, отдает медиальную лодыжковую ветвь, а продолжающаяся межкостная артерия становится латеральной лодыжковой ветвью.

В дистальной трети голени передняя большеберцовая артерия, отдав краниальные латеральную и медиальную лодыжковые артерии, продолжается как дорсальная артерия стопы (5); по своему ходу она делится на латеральную заплюсневую артерию, переходящую в проксимальную прободающую заплюсневую артерию (6), медиальную заплюсневую артерию, дистальную прободающую заплюсневую артерию (7) и третью дорсальную плюсневую артерию; разветвляющуюся на собственно дорсальные пальцевые артерии (9).

У жвачных передняя большеберцовая артерия в своей топографии имеет много общего с предыдущим описанием. У них передняя большеберцовая артерия после отхождения краниальных лодыжковых артерий становится поверхностной ветвью, которая, отдав II—IV общие дорсальные пальцевые артерии (у овец, козы — только III), продолжается как дорсальная артерия стопы. Последняя, отдав латеральную, медиальную и прободающую заплюсневые артерии, продолжается как III дорсальная плюсневая артерия (4).

У лошади, отдав поверхностную ветвь, передняя большеберцовая артерия в области заплюсны переходит в дорсальную артерию стопы, которая, отдав прободающую заплюсневую, становится III дорсальной плюсневой артерией. В середине плюсны III дорсальная плюсневая артерия переходит в дистальную прободающую ветвь, которая переходит с дорсальной на плантарную поверхность стопы между III и IV плюсневыми костями и продолжается как *a. digitalis medialis* s. *a. plantaris propria* III, отдавая по своему ходу ветви соответственно аналогичной артерии грудной конечности.

Задняя большеберцовая артерия — *a. tibialis caudalis* (рис. 218—27) — небольшая мышечная ветвь, которая наиболее сильно развита у лошади. У свиньи от нее отходит окружная ветвь малой берцовой кости — *r. circumflexus fibulae*, у крупного рогатого скота — медиальная лодыжковая ветвь. У лошади она отдает питательную артерию для большеберцовой кости, латеральную каудальную лодыжковую артерию, от которой отходят пяточные ветви, образующие *rete calcanei*. Отдав названные ветви, каудальная большеберцовая артерия соединяется с артерией сафена и участвует с ней в образовании плантарных артерий стопы.

ВЕНОЗНЫЕ СОСУДЫ

Кровь из тканей и органов возвращается в сердце по венозным сосудам. В отличие от артериальных венозные сосуды имеют более тонкие стенки, наделены клапанами и в количественном отношении более многочисленны. Наличие поверхностных и глубоких вен, нескольких путей оттока от каж.

дого органа, многочисленность анастомозов, венозных сплетений, дуг, сетей обеспечивает высокую надежность в их функции.

Вены — это своеобразный резервуар переменной емкости, обеспечивающий депонирование крови в определенных органах (до 20 % в печени, 16 % в селезенке и до 46 % в других частях тела). В силу того что венозных сосудов в 2 раза больше, чем артериальных, они служат обширной рефлексогенной зоной.

Знание топографии магистральных сосудов и их окольных путей имеет большое значение в практической ветеринарии при оценке потенциальных возможностей сосудистого русла при его компенсаторной перестройке.

Развитие венозных сосудов. На ранних стадиях эмбрионального развития у млекопитающих, так же как и у водных позвоночных, кровь от головы выносится яремными венами, а из туловища — кардинальными венами, которые, сливаясь, образуют *общие кардинальные вены* (протоки Кювье), впадающие в венозный синус (рис. 193).

Несколько позднее образуется *примитивная полая вена* — *v. cava primitiva*. Она выносит кровь из туловищных почек (мезонефрос) в печеночные вены, впадающие в венозный синус. Вследствие появления анастомозов между примитивной полую и кардинальными венами последние делятся на грудные и брюшные отделы. Кровь из брюшных отделов кардинальных вен направляется в примитивную полую вену. В дальнейшем между общими подвздошными венами при их впадении в кардинальные вены развивается анастомоз, в результате чего левая кардинальная вена редуцируется, а правая превращается в поясничный отрезок задней полую дефинитивной вены. Таким образом, дефинитивная (постоянная) полая вена образуется из кардинальной правой, полую примитивной и печеночных вен, в силу чего задняя полая вена имеет неодинаковый ход: в брюшной полости она идет справа от аорты, а в грудной полости — обособленно от нее.

Непарные вены — *v. azygos sinistra et dextra* (грудные отрезки кардинальных вен) — выносят кровь из грудных стенок. У одних животных сохраняются обе непарные вены (у грызунов), у других — только правая непарная вена (у собак и лошадей), у третьих, напротив, — левая непарная вена (у рогатого скота и свиньи).

Подключичные вены первоначально впадали в кардинальные вены, после образования полую вены они стали впадать сначала в общие кардинальные вены, а затем и в яремные вены. Поэтому последние получили название *передних полых вен*. Вследствие появления анастомоза между полыми венами, обусловленного поворотом сердца, у некоторых млекопитающих левая передняя полая вена редуцируется и остается только *правая передняя полая вена* — *v. cava cranialis*.

Венозные бассейны. Все вены тела животного можно подразделить на четыре венозных бассейна: 1) вены сердца — сосуды венечного синуса (см. Кровеносные сосуды сердца); 2) вены малого круга кровообращения — сосуды легочных вен (см. Сосуды малого круга кровообращения); 3) вены передней полую вены — *v. cava cranialis* (*v. azygos*, *v. brachiocephalica*, *truncus biyugularis*); 4) вены задней полую вены — *v. cava caudalis* (*v. iliaca communis*, *v. iliaca externa*, *v. iliaca interna et v. portae*).

ВЕНЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Глубокие магистральные вены большого круга кровообращения в большинстве сопровождают одноименные артерии и находятся с ними и нервами в одном общем сосудисто-нервном пучке.

Подкожные венозные магистрали более выражены на шее, вентральной стенке груди и живота, грудных и тазовых конечностях. Между подкожными венами имеются частые соединения, что особенно выражено в дистальных отделах конечностей, в области суставов и у мест впадения вен в главные отводящие венозные стволы.

ПЕРЕДНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА

Передняя полая вена — *v. cava cranialis* (цв. табл. VI—23) — короткий ствол, образуемый при входе в грудную полость плечеголовной — *v. brachiocephalica*, правой и левой подключичными — *v. subclavia dextra et sinistra* — и стволом яремных вен — *truncus bījugularis*, несущих венозную кровь от передних участков туловища, шеи, головы и грудных конечностей.

Вены грудной стенки. От дорсальных отделов грудной стенки и первых двух поясничных сегментов отток венозной крови происходит по *межпозвоночным венам* — *vv. intervertebrales*, которые проходят через межпозвоночные отверстия и соединяют наружное и внутреннее *позвоночные венозные сплетения* — *plexus vertebralis internus et externus* (см. Вены спинного мозга). Из наружного позвоночного сплетения выходят *дорсальные ветви* — *гг. dorsales*, соединяющиеся с соответствующими дорсальными *межреберными венами* — *vv. intercostales dorsales*, выносящими венозную кровь из межреберных пространств. Межреберные вены, начиная с 5-го сегмента, впадают в правую (у плотоядных, жвачных, лошади и иногда у свиньи) или левую (у жвачных и свиньи) *непарную полую вену* — *v. azigos dextra et sinistra* (цв. табл. VIII—16), которая берет начало первыми двумя поясничными венами — *vv. lumbales I et II*, проходит под позвоночным столбом вдоль дорсолатерального края грудной аорты и дуги аорты и на уровне 4—5-го грудного сегмента впадает или в переднюю полую вену (правая непарная вена), или непосредственно в *венозный синус* — *sinus cava superior* (левая непарная вена).

Межреберные вены II (плотоядные, жвачные), III—IV (свинья), II—V справа и II—VI слева (лошадь), объединяются в самую верхнюю межреберную вену — *v. intercostalis suprema*, в то время как межреберные I объединяются или с дорсальной лопаточной — *v. scapularis dorsalis* (плотоядные), или с глубокой шейной — *v. cervicalis profunda* (свинья, лошадь), которые затем впадают в реберношейную вену — *v. costocervicalis*. У плотоядных III и IV межреберные, а у свиньи и жвачных I межреберные; кроме того, образуют грудную позвоночную вену — *v. vertebralis thoracica*, которая проходит дорсально от шейки ребра и впадает в глубокую грудную вену.

От вентральных отделов грудной и частично брюшной стенки венозная кровь отводится по *поверхностной краниальной надчревной* — *v. epigastrica cranialis superficialis* — и *вентральным межреберным венам* — *vv. intercostales ventrales*, которые, объединяясь, образуют *внутреннюю грудную вену* — *v. thoracica interna (I)*, впадающую в краниальную полую вену. По своему ходу она принимает ветви от диафрагмы (*v. musculophrenica*), средостения (*vv. mediastinales*), сердечной сорочки и диафрагмы (*v. pericardiacophrenica*), прободающие вены — *vv. perforantes*, идущие с наружной поверхности грудины от грудных мышц и грудной кости, и вены зобной железы (*vv. thymicae*).

От кожи латеральной поверхности грудной стенки и грудных мышц венозная кровь оттекает по поверхностной и боковой грудным венам — *v. thoracica superficialis et v. thoracica lateralis*, которые, объединяясь в *наружную грудную* — *v. thoracica externa*, впадают в *подмышечную вену* — *v. axillaris*.

Вены шеи. Венозная кровь от шеи оттекает по позвоночной, дорсальной лопаточной и глубокой шейной венам, которые, объединяясь с первыми межреберными венами, образуют общий ствол реберношейной вены — *v. costocervicalis*, впадающей в переднюю полую вену (у плотоядных левая реберношейная вена впадает в левую плечеголовную вену). Вторая группа вен, отводящих венозную кровь от шеи, представлена сосудами, впадающими в наружную и внутреннюю яремные вены — *v. jugularis externa et interna*, которые, объединяясь, образуют ствол яремных вен —

truncus bijugularis (6), впадающего в плечеголовную вену — *v. brachiocephalica*.

Позвоночная вена — *v. vertebralis* (9) — проходит в поперечном канале шейных позвонков. В области атланта имеет соединение с ветвями затылочной вены и по своему ходу принимает межпозвоночные вены — *vv. intervertebrales*, отводящие венозную кровь от спинного мозга и позвоночных венозных сплетений.

Дорсальная лопаточная вена — *v. scapularis dorsalis* — собирает венозную кровь из области холки и лопатки. У собаки она объединяется вместе с первой межреберной веной.

Глубокая шейная вена — *v. cervicalis profunda* (11) — проходит поперек шеи и собирает венозную кровь из глубоких слоев шеи и подлопаточной области. В нее впадают грудная позвоночная (плотоядные, свинья) и первая дорсальная межреберная (свинья, лошадь).

Поверхностная шейная вена — *v. cervicalis superficialis* — отводит венозную кровь от мышц и кожи вентрального отдела шеи и, соединившись с восходящей ветвью — *г. ascendens*, несущей венозную кровь с латеральной поверхности шеи, впадает в наружную яремную вену.

Внутренняя яремная вена — *v. jugularis interna* — как самостоятельная вена имеется у крупного рогатого скота, свиньи и плотоядных; у мелкого рогатого скота она отсутствует и ее ветви впадают в наружную яремную вену. Она отводит венозную кровь из глубоких отделов шеи, трахеи, пищевода, гортани и глотки. Важнейших из вен шеи, впадающих во внутреннюю яремную вену, три.

1. **Краниальная, средняя, а у плотоядных и каудальная щитовидные вены** — *vv. thyroidea cranialis, media et caudalis*, собирающие венозную кровь от щитовидной железы. В краниальную щитовидную вену впадают: а) кольцевиднощитовидная — *v. cricothyroidea*, б) каудальная гортанная ветвь — *г. laryngeus caudalis*, образующая у собаки каудальную гортанную дугу — *arcus laryngeus caudalis*. У крупного рогатого скота к ним относится и краниальная гортанная вена — *v. laryngea cranialis*.

2. **Затылочная вена** — *v. occipitalis* (у свиньи, жвачных и кошки) — несет венозную кровь от затылочной области; к затылочной ветви — *г. occipitalis* — у крупного рогатого скота присоединяется восходящая глоточная вена — *v. pharyngea ascendens*, а у свиньи — шиловосцевидная вена — *v. stylomastoidea*, которые у других животных впадают в верхнечелюстную вену.

3. **Вена — спутница наружной сонной артерии** — *v. comitans a. carotidis externae* — имеется у плотоядных и свиньи; у них она принимает глоточную вену — *v. pharyngea*, вену — спутницу язычной артерии — *v. comitans a. lingualis* — и, кроме того, краниальную гортанную вену — *v. laryngea cranialis* (у свиньи) и нёбную вену — *v. palatina* (у кошки), которая берет начало от нёбного сплетения — *plexus palatinus*.

Вены головы. Кровь из головы выносится по язычнолицевой и верхнечелюстной венам, впадающим затем в *v. jugularis externa* (рис. 222, цв. табл. IX).

Язычнолицевая вена — *v. linguofacialis* (рис. 222—3, цв. табл. IX—17) — образуется в результате соединения лицевой и язычной вен. В области щек и глазницы между ветвями лицевой и верхней челюстной вен имеются крупные анастомозы.

1. **Лицевая вена** — *v. facialis* (9) — собирает венозную кровь со всего лицевого отдела головы:

а) **угловая вена глаза** — *v. angularis oculi* (14) — отводит кровь по лобной вене — *v. frontalis* (у крупного рогатого скота), медиальной вене нижнего века — *v. palpebralis inferior medialis* (у лошади), медиальной вене верхнего века — *v. palpebralis superior medialis* (у свиньи, крупного рогатого скота, плотоядных). Последняя имеет анастомоз с наружной глазничной веной;

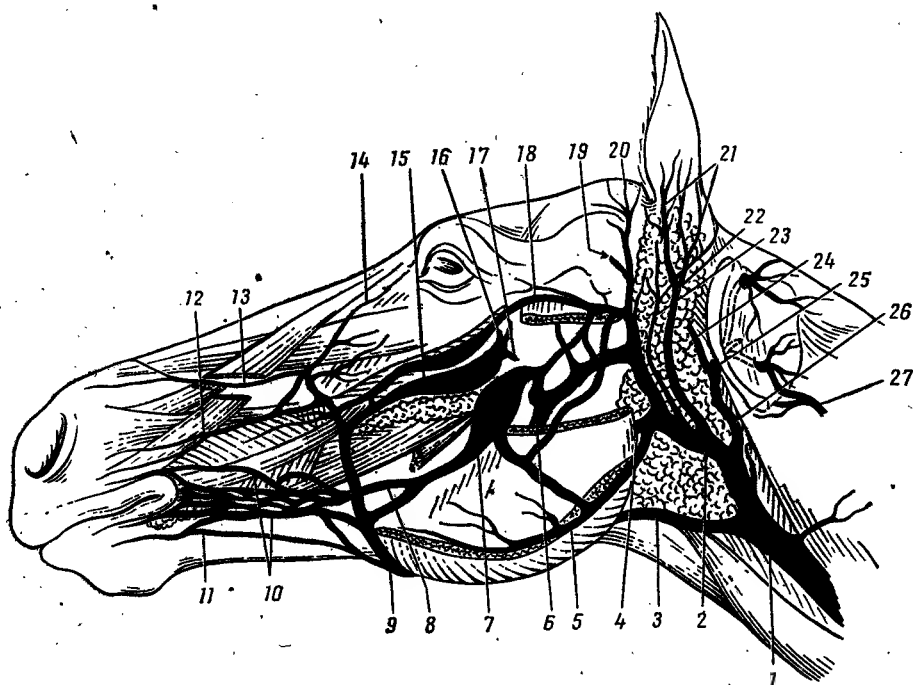


Рис. 222. Вены головы лошади (жевательные мышцы и часть челюстной ветви удалены): 1 — v. jugularis externa; 2 — v. maxillaris; 3 — v. linguofacialis; 4 — v. pterygoideus (plexus pterygoideus); 5 — v. masseterica ventralis; 6 — v. alveolaris inferior; 7 — sinus buccalis; 8 — v. buccalis; 9 — v. facialis; 10 — v. angularis oris et v. labialis superior; 11 — v. labialis inferior; 12 — v. lateralis nasi; 13 — v. dorsalis nasi; 14 — v. angularis oculi; 15 — v. facialis profunda et sinus v. faciei profundae; 16 — v. infra-orbitalis; 17 — v. palatina descendens; 18 — v. transversa faciei; 19 — v. cerebri dorsalis; 20 — v. temporalis superficialis; 21 — vv. auricularis lateralis, intermedia et medialis; 22 — v. auricularis magna; 23 — v. auricularis caudalis; 24 — v. cerebri ventralis; 25 — r. occipitalis v. occipitalis; 26 — v. occipitalis; 27 — v. vertebralis et r. descendens cum a. occipitalis.

б) боковая вена носа — v. lateralis nasi (13) — соединяется у жвачных и плотоядных с дорсальной веной носа — v. dorsalis nasi, несущей венозную кровь от спинки и боковой стенки носа;

в) угловая вена рта — v. angularis oris (10) — объединяет вены верхней и нижней губы — vv. labiales superiores et inferiores, которые имеют анастомозы с подглазничной веной — v. infraorbitalis — и щечной веной — v. buccalis, образующей в основе щеки венозное щечное сплетение. На середине лицевого отдела между угловыми венами в лицевую вену впадает глубокая лицевая вена;

г) глубокая лицевая вена — v. faciei profundae (рис. 222—15) — образуется за счет объединения подглазничной — v. infraorbitalis, отводящей венозную кровь от вен зубов верхней челюсти, и нисходящей нёбной — v. palatina descendens, которая отводит кровь из носовой полости (v. sphenopalatina), твердого нёба (v. palatina major) и мягкого нёба (v. palatina minor). У лошади глубокая лицевая вена берет начало от глазничного сплетения — plexus ophthalmicus — и, соединившись с восходящей нёбной и подглазничной венами, образует синус глубокой вены лица — sinus v. faciei profundae. У жвачных глубокая лицевая вена по своему ходу образует венозное сплетение — plexus v. faciei profundae, а у свиньи она имеет анастомоз с наружной вентральной глазничной веной — v. ophthalmica externa ventralis.

У жвачных и плотоядных близ перехода лицевой вены на медиальную поверхность крыловой мышцы в нее вступает подбородочная вена — v.

submentalis, собирающая кровь из области подбородка. На медиальной поверхности крыловой мышцы лицевая вена объединяется с язычной.

2. **Язычная вена** — *v. lingualis* — образуется глубокой язычной — *v. profunda linguae*, отводящей кровь от языка, и подъязычной веной — *v. sublingualis*, располагающейся под глубокой язычной и собирающей кровь от органов дна ротовой полости, а у свиньи и плотоядных — и из глоточного сплетения — *plexus pharyngeus* — по восходящей глоточной вене — *v. pharyngeus ascendens*. У места соединения глубокой язычной вены с подъязычной язычная вена у свиньи, жвачных и плотоядных образует подъязычную дугу — *arcus hyoideus*, в которую у плотоядных впадает непарная гортанная вена — *v. laryngea impar*.

В общий ствол язычнолицевой вены у свиньи, жвачных и лошади, а у плотоядных — в язычную вену впадают вены от околоушной и нижнечелюстной желез (vv. glandulares). У овец, кроме того, в язычнолицевую вену отводится кровь и из гортани по краниальной гортанной вене — *v. laryngea cranialis*.

Верхнечелюстная вена — *v. maxillaris* (рис. 222—2, цв. табл. IX—15) — собирает венозную кровь из глазничного сплетения — *plexus ophthalmicus* (кроме лошади), крылового сплетения — *plexus pterygoideus*, а также отводит кровь по поверхностной височной — *v. temporalis superficialis*, ушной каудальной — *v. auricularis caudalis*, железистым ветвям — *rr. glandulares* — и венам большой жевательной мышцы — *v. masseterica*. Общий ствол верхнечелюстной вены объединяется с язычнолицевой веной каудальнее околоушной железы в поверхностную яремную вену.

1. **Plexus ophthalmicus** образуется наружной решетчатой — *v. ethmoidalis externa*, надглазничной — *v. supraorbitalis*, слезной — *v. lacrimalis*, конъюнктивальными — *vv. conjunctivales*, ресничными — *vv. ciliares* и водоворотными венами — *vv. vorticosae*. Из сплетения выходит наружная дорсальная глазничная вена — *v. ophthalmica externa dorsalis*, которая впадает в поверхностную височную вену — *v. temporalis superficialis*. У крупного рогатого скота она перед впадением в поверхностную височную вену соединяется с веной рога — *v. cornualis* — и поперечной веной лица — *v. transversus faciei*. У лошади *v. ophthalmica externa* впадает в синус глубокой лицевой вены.

2. **Крыловидное сплетение** — *plexus pterygoideus* — образуется небными венами — *vv. palatini*, несущими кровь из небного сплетения — *plexus palatinus* (кроме кошки), глоточными венами — *vv. pharyngeus* (у жвачных), нижним альвеолярным нервом — *v. alveolaris inferior* (6), подбородочной веной — *v. mentalis* (у жвачных и лошади), веной большой жевательной мышцы — *v. masseterica*, крыловидными венами — *vv. pterygoideae* — и глубокими височными венами — *vv. temporales profundae*. У плотоядных и лошади в крыловое сплетение, кроме названных вен, входят щечная вена — *v. buccalis* — и вены височнонижнечелюстного сустава — *vv. auriculares temporomandibulares*, а у кошки — и подглазничная вена — *v. infraorbitalis*. У лошади щечная вена имеет расширение — *sinus buccalis*, которое соединяется анастомозом с глубокой и поверхностной лицевой венами.

3. **Поперечная вена лица** — *v. transversa faciei* (18) — отводит кровь от нижнего века — *v. palpebralis inferior lateralis* — и соединяет лицевую вену с поверхностной височной.

4. **Поверхностная височная вена** — *v. temporalis superficialis* (рис. 228—8, цв. табл. IX—8) — у всех животных отводит кровь от нижнего века (по поперечной вене лица), от ушной раковины (по передней ушной вене — *v. auricularis rostralis*). Кроме того, в нее впадают латеральная вена верхнего века — *v. palpebralis superior lateralis* (свинья, жвачные), медиальная ушная — *v. auricularis medialis* (плотоядные, свинья, жвачные), глубокая ушная — *v. auricularis profunda* (лошадь) и латеральная ушная вена — *v. auricularis lateralis* (кошка).

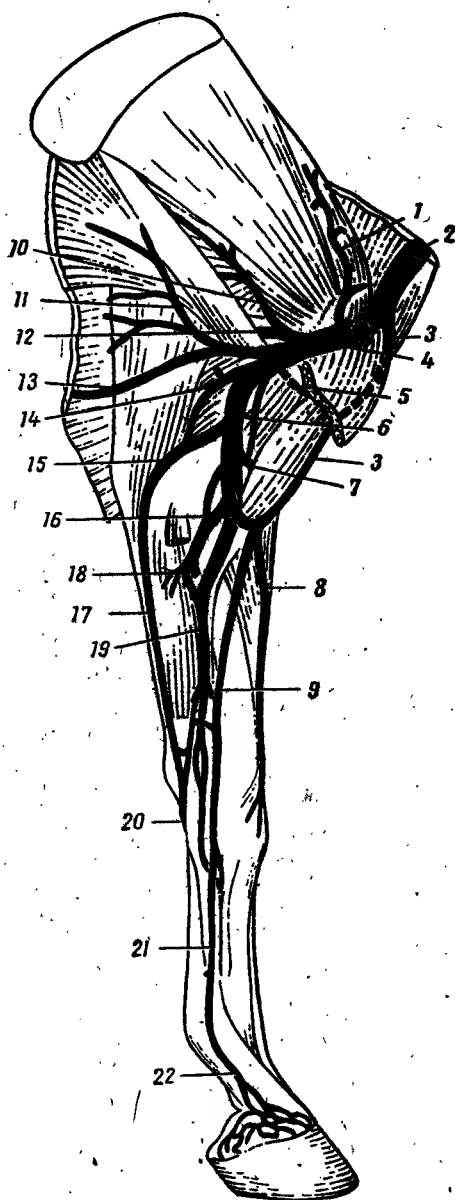


Рис. 223. Вены грудной конечности лошади:

1 — *v. suprascapularis*; 2 — *v. jugularis externa*; 3 — *r. prescapularis*; 4 — *v. axillaris*; 5 — *v. circumflexa humeri cranialis*; 6 — *v. brachii*; 7 — *v. bicipitalis*; 8 — *cephalica accessorii*; 9 — *v. cephalica*; 10 — *v. subscapularis*; 11 — *v. thoracodorsalis*; 12 — *v. circumflexa humeri caudalis*; 13 — *v. thoracica superficialis*; 14 — *v. profunda brachii et v. collateralis radialis*; 15, 17 — *v. collateralis ulnaris*; 16 — *v. mediana cubiti*; 18 — *v. interossea communis*; 19 — *v. mediana*; 20 — *ramus palmaris superficialis lateralis*; 21 — *ramus palmaris superficialis medialis*; 22 — *v. digitalis medialis*.

5. Каудальная ушная вена — *v. auricularis caudalis* (22) — собирает венозную кровь от ушной раковины, которая оттекает по латеральной и промежуточной венам — *vv. auricularis lateralis et intermedia*, а у собаки, свиньи, кроме того, по глубокой ушной — *v. auricularis profunda* — и у лошади по медиальной ушной — *v. auricularis medialis*. В каудальную ушную вену впадают также вены околоушной железы — *vv. glandulares*, в них у жвачных и собаки вступает и шиловосцевидная вена — *v. stylo-mastoidea*.

В общий ствол верхнечелюстной вены впадает у плотоядных вена от грудиноключичнососцевидной мышцы — *v. sternocleidomastoidea*, а у лошади — краниальная щитовидная — *v. thyroidea cranialis*, восходящая глоточная — *v. pharyngea ascendens* — и затылочная вены — *v. occipitalis* (25).

Вены грудной конечности образуют две магистрали, из которых одна представлена подкожными венами, отводящими венозную

кровь в поверхностную яремную вену — *v. jugularis externa* (рис. 223—2), и вторая — глубокими венами, сопровождающими одноименные артерии и отводящими венозную кровь в подключичную вену — *v. subclavia*. Между этими магистралями имеются соединения, которые особенно выражены в области пасти (дорсальная сеть запястья — *rete carpi dorsale*, прободающие вены — *vv. perforans distalis et proximalis*, венозные дуги — *arcus palmaris superficialis et arcus profundus*), в области локтевого сустава (анастомозы между плечевой веной и головной веной) и в области плечевого сустава (анастомозы между подмышечной, плечевой и наружной яремной венами — окружные вены плеча, а у плотоядных образование подмышечно-плечевой вены — *v. axillobrachialis*, анастомозирующей с наружной яремной веной). Наличие анастомозов между поверхностными и глубокими венами не только повышает компенсаторные возможности венозных сосудов, но и позволяет ускорить циркуляцию крови в организме.

Поверхностные вены грудной конечности у плотоядных, свиньи и жвачных берут начало собственными дорсальными пальцевыми венами — vv. digitales dorsales propriae, соединяющимися в *общие дорсальные пальцевые вены* — vv. digitales dorsales communes (I—IV — у плотоядных; II—IV — у свиньи; II—III — у жвачных), а затем — в *добавочную головную вену* — v. cephalica accessoria (8). У лошади добавочная головная вена берет начало в области запястья. В области локтевого сустава — v. cephalica accessoria, соединившись с головной и срединной веной локтя — v. mediana cubiti (16), продолжается по краниальной поверхности плеча и впадает в наружную яремную вену.

Основной подкожной веной плеча и предплечья является *головная вена* — v. cephalica (9). У лошади она берет начало медиальной пальцевой веной (III собственно пальмарная пальцевая вена) — v. digitalis medialis, s. v. digitalis palmaris propria III (22), которая, продолжаясь по медиальной поверхности пясти вверх, называется *поверхностной пальмарной ветвью* (II общая пальмарная пальцевая вена) — г. palmaris superficialis, s. v. digitalis palmaris communis II (21). В области запястья, получив соединительную ветвь от дистальной глубокой пальмарной дуги — arcus palmaris distalis, *поверхностная пальмарная ветвь* продолжается на предплечье как *головная вена*. У других видов животных она берет начало от общих пальмарных пальцевых вен — vv. digitales palmares communes (II—III — у жвачных и II—IV — у свиньи и плотоядных), которые, соединившись с межпальцевыми венами — vv. interdigitales, образуют дистальную глубокую дугу — arcus palmaris profundus distalis, а у свиньи и плотоядных — *поверхностную* — arcus palmaris superficialis.

Глубокие вены грудной конечности берут начало из глубокой пальмарной дуги — arcus palmaris profundus, которая образуется пальмарными пястными венами — vv. metacarpeae palmares I—IV (плотоядные), II—IV (свинья, жвачные), II—III (лошадь). Из глубокой пальмарной дуги у всех животных выходит *лучевая вена* — v. radialis, которая продолжается в *срединную* — v. mediana (19). В лучевую вену впадает дорсальная запястная ветвь — г. carpeus dorsales; она несет кровь из дорсальной пястной сети — rete carpi dorsale, образующейся у плотоядных I—IV дорсальными пястными венами — vv. metacarpeae dorsales I—IV, у жвачных — III. У свиньи дорсальная пястная вена как проксимальная прободающая ветвь — г. perforans proximalis — проходит между III и IV пястными костями и впадает в глубокую пальмарную дугу.

У лошади от пястных вен в глубокую магистраль впадают лучевая вена, идущая от дистальной глубокой пальмарной дуги, и пальмарная ветвь — г. palmaris, которая берет начало глубокой ветвью — г. profundus — из глубокой пальмарной дуги и *поверхностной ветвью* — г. superficialis, являющейся III общей пальмарной пальцевой веной — v. digitalis palmaris communis III. Последняя идет как продолжение латеральной пальцевой вены — v. digitalis lateralis, соответствующей III собственно пальмарной пальцевой вене — v. digitalis palmaris propria III.

В дистальной трети предплечья *поверхностная ветвь* у лошади, жвачных анастомозирует с v. cephalica и *коллатеральной локтевой веной* — v. collateralis ulnaris (17), а у плотоядных и свиньи — с *локтевой веной* — v. ulnaris, являющейся ветвью общей межкостной вены. Направляясь по медиальной поверхности предплечья проксимально, срединная вена в проксимальной трети принимает *глубокую вену предплечья* — v. profunda antebrachii, несущую кровь от каудальных мышц предплечья, и *общую межкостную вену* — v. interossea communis (18), после чего она носит название плечевой.

Общая межкостная вена образуется за счет объединения каудальной межкостной вены — v. interossea caudalis — и возвратной локтевой — v. recurrens ulnaris, которые проходят с каудальной поверхности предплечья через проксимальное межкостное отверстие и, соединившись с краниальной

межкостной веной — *v. interossea cranialis*, впадают в плечевую вену. У плотоядных и свиньи от общей межкостной вены вместо каудальной межкостной вены проходит локтевая вена — *v. ulnaris*, которая у них начинается так же, как поверхностная пальмарная ветвь жвачных и лошади, и представляет собой продолжение неосевой V пальмарной пальцевой вены — *v. digitalis palmaris V abaxialis*.

Плечевая вена — *v. brachialis* (6) — в области локтевого сустава отдает крупную соединительную ветвь — *срединную вену локтя* — *v. mediana cubiti* (16) — в подкожную головную вену, принимает вену двуглавой мышцы — *v. bicipitalis* — и *поперечную вену локтя* — *v. transversa cubiti* (7), отводящую кровь от двуглавой, плечевой и краниальных мышц предплечья.

На середине плеча в плечевую вену впадают *коллатеральная локтевая вена* — *v. collateralis ulnaris*, проходящая от запястья по каудальной поверхности предплечья, и *глубокая плечевая вена* — *v. profunda brachii*, несущая кровь из разгибателей локтевого сустава. Одна из ветвей, проходящая вдоль лучевого нерва и несущая кровь из краниолатеральной поверхности предплечья, является *коллатеральной лучевой веной* — *v. collateralis radialis*, которая у плотоядных, свиньи, козы служит ветвью каудальной окружной вены плеча — *v. circumflexa caudalis*.

Продолжением плечевой вены в проксимальном направлении служит *подмышечная вена* — *v. axillaris*, а получив краниальную окружную вену плеча — *v. circumflexa humeri cranialis* (5), грудоспинную вену — *v. thoracodorsalis* (11), подлопаточную — *v. subscapularis* (10), надлопаточную — *v. suprascapularis* (1), наружную поверхностную и латеральную грудные вены — *vv. thoracica externa, superficialis et lateralis* (13), становится *подключичной* — *v. subclavia*, впадающей в плечеголовную вену — *v. brachiocephalica*.

ЗАДНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА

Задняя полая вена — *vena cava caudalis* (цв. табл. VI, VIII, XII) — отводит венозную кровь в правое предсердие из задних отделов туловища, органов брюшной и тазовой полостей и тазовых конечностей. Она начинается под 5-м поясничным позвонком, проходит в краниальном направлении, располагаясь справа от брюшной аорты. В области печени она делает двойной изгиб, оставляя характерное вдавление на печени, и через отверстие в сухожильном центре диафрагмы проникает в грудную полость и впадает в правое предсердие.

В образовании задней полой вены участвуют подвздошные вены: *общая* — *v. iliaca communis*, которая служит продолжением срединной крестцовой — *v. mediana caudalis* — и срединной хвостовой — *v. mediana caudalis* (у лошади они относятся к внутренней подвздошной вене), *внутренняя* — *v. iliaca interna*, отводящая кровь от органов тазовой полости, и *наружная* — *v. iliaca externa*, образованная венами тазовой конечности, наружных половых органов и каудальных отделов брюшной стенки.

В общий ствол каудальной полой вены впадают венозные сосуды поясницы, брюшной стенки, половых желез, почек, надпочечников, печени и диафрагмы.

Вены органов брюшной полости. Венозная кровь от почек отводится почечными венами — *vv. renales*, от печени — печеночными венами — *vv. hepaticae*, от надпочечников — надпочечниковыми венами — *vv. suprarenales*, которые могут впадать в заднюю полую вену самостоятельными сосудами, и дополнительной каудальной ветвью — *г. suprarenalis caudalis* (жвачные, лошадь) или краниальными ветвями — *гг. suprarenales craniales* — каудальной диафрагмальной вены (плотоядные). От желудочно-кишечного тракта венозная кровь отводится по сосудам, образующим воротную вену:

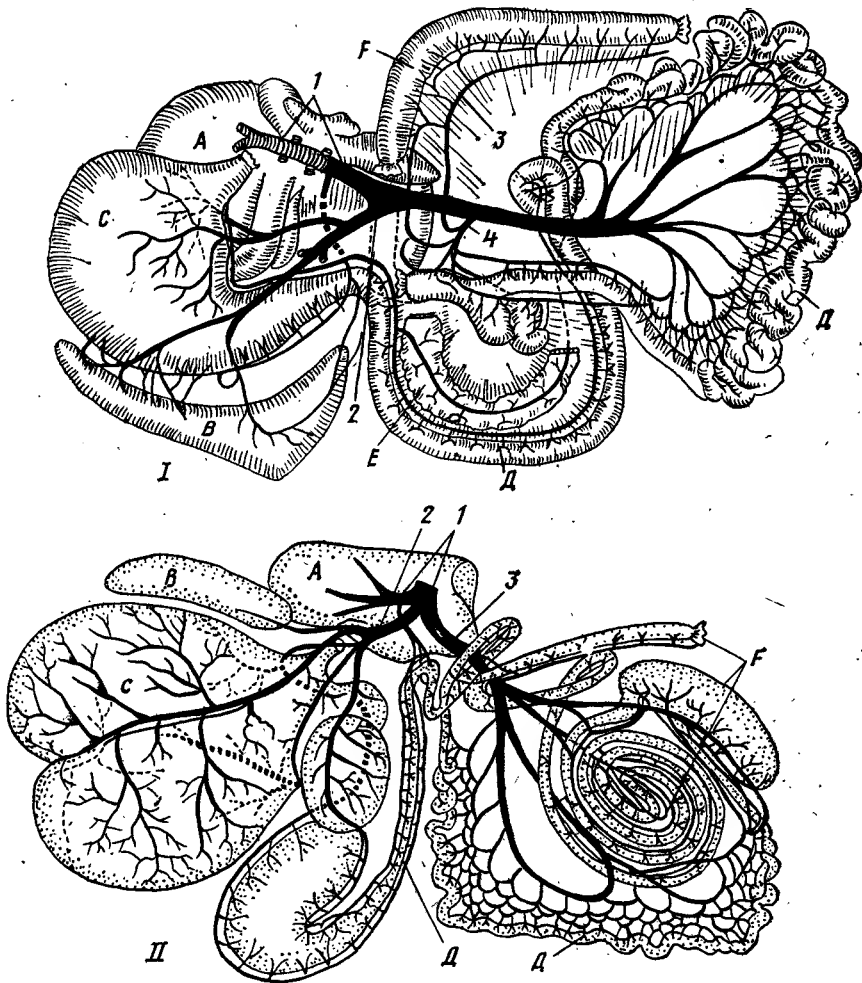


Рис. 224. Сосуды воротной вены:

I — собаки; *II* — коровы; *A* — печень; *B* — селезенка; *C* — желудок; *D* — тонкая кишка; *E* — поджелудочная железа; *F* — толстая кишка; 1 — *v. portae*; 2 — *v. gastroepiploica*; 3 — *v. colica sinistra*; 4 — *v. ileocolica*.

Воротная вена — *v. portae* (рис. 224) — представляет короткий, но мощный сосудистый ствол, располагающийся справа от печеночной артерии и впадающий в ворота печени.

В печени воротная вена делится на вены долей печени, которые распадаются на *междольковые* — *vv. interlobulares*, *околodольковые* — *vv. perilobulares* — и *приносящие капилляры* — *venula afferens*. Внутри каждой долики приносящие капилляры впадают в *центральную вену* — *v. centralis*, а из нее берут начало промежуточные вены — *v. intercalata*, переходящие в поддольковые — *vv. sublobulares*. Последние объединяются в *печеночные вены* — *vv. hepaticae*, впадающие в заднюю полую вену.

В силу того что в большинстве случаев венозные сосуды органов брюшной полости сопровождают одноименные артерии, то в их подробном описании нет необходимости.

Вены органов тазовой полости. Венозная кровь от органов тазовой полости и наружных половых органов может отводиться в общую, внутреннюю, наружную подвздошные вены или непосредственно в заднюю полую вену.

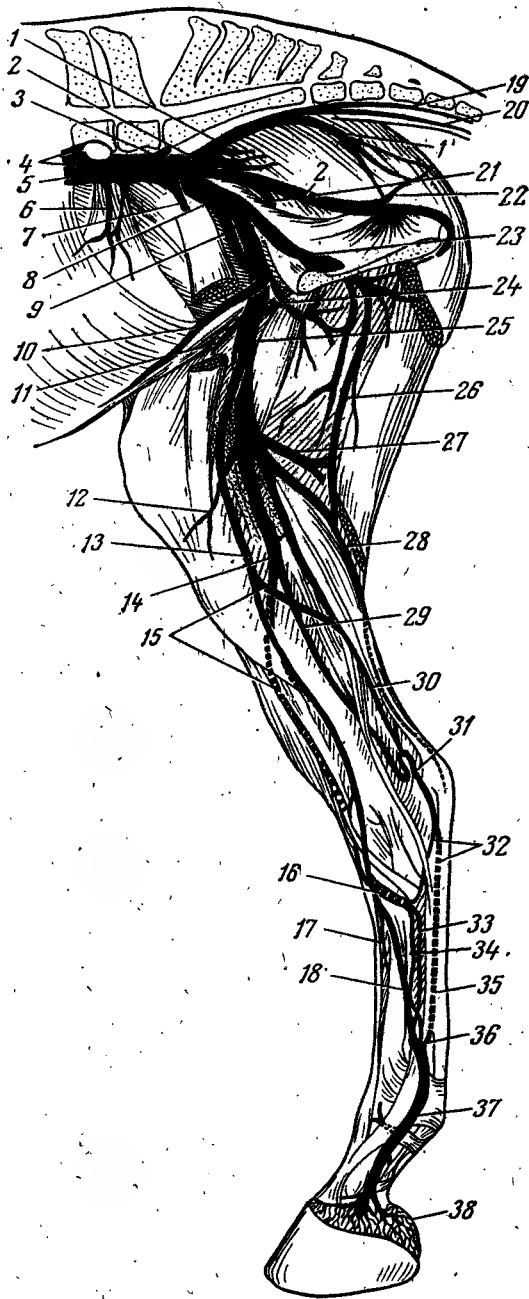


Рис. 225. Вены тазовой конечности лошади:

1 — v. iliaca interna; 1' — v. glutea caudalis; 2 — v. pudenda interna; 3 — v. lumbalis; 4 — v. iliaca communis; 5 — v. cava caudalis; 6 — v. circumflexa ilium profunda; 7 — v. iliolumbalis; 8 — v. ilium externa; 9 — v. iliocofemoralis; 10 — v. pudendoepigastrica (v. profunda femoris); 11 — v. circumflexa femoris lateralis; 12 — v. genus descendens; 13 — v. saphena medialis; 14 — v. poplitea; 15 — v. tibialis cranialis; 16 — v. tarsea perforans; 17 — v. metatarsa dorsalis II; 18 — v. digitalis dorsalis communis; 19 — v. caudalis dorsolateralis; 20 — vv. caudales ventrolateralis et mediana; 21 — v. rectalis media; 22 — v. perinealis ventralis; 23 — v. obturatoria; 24 — v. profunda femoris; 25 — v. femoralis; 26 — r. anastomoticus; 27 — v. caudalis femoris; 28 — v. saphena lateralis (parva); 29 — v. tibialis caudalis; 30 — v. saphena medialis (magna), r. caudalis; 31 — v. plantaris medialis; 32 — rr. profundus et superficialis v. plantaris medialis; 33 — arcus plantaris profundus; 34 — vv. metatarsae plantares II, et III; 35 — r. superficialis v. plantaris medialis; 36 — arcus plantaris profundus distalis; 37 — v. digitalis medialis (plantaris propria III); 38 — arcus terminalis.

Вены прямой кишки — vv. rectales caudalis, media et cranialis. Краниальная вена прямой кишки у всех животных служит ветвью каудальной брыжеечной, средняя — предстательной или влагалищной (плотоядные, жвачные, лошадь); каудальная — каудальной ягодичной (свинья), дорсальной промежностной (жвачные), вентральной промежностной (лошадь, плотоядные).

Внутренняя срамная вена — v. pudenda interna (цв. табл. XII—12; рис. 225—2) — отводит кровь от промежности и наружных половых органов (v. perinealis ventralis, v. penis, s. v. clitoridis). У хряка, кобеля к ним относится вена мошонки — v. scrotalis dorsalis, у самок — вена половых губ — v. labialis dorsalis, а у коров — и молочной железы — v. mammaris. У лошади v. penis, s. v. clitoridis являются ветвями запертой вены — v. obturatoria и наружной срамной вены — v. pudenda externa, отводящих кровь в наружную подвздошную вену.

Вена предстательной железы — v. prostatica (у самок — вена влагалища — v. vaginalis), отводящая кровь от придаточных половых желез,

семьявыносящего протока (*v. vesicalis deferentis*) и мочевого пузыря (*v. vesicalis caudalis*), а у самок — от влагалища, матки (*v. uterina*) и мочевого пузыря — впадают или во внутреннюю подвздошную вену (плотоядные, свинья, жвачные), или во внутреннюю срамную (лошадь).

Вена матки — *v. uterina* — является самостоятельной ветвью влагалищной вены (плотоядные), внутренней подвздошной (жвачные), наружной подвздошной (свинья, лошадь); дополнительно от матки кровь может отводиться по маточной ветви — *г. uterinus* — во влагалищную вену (жвачные, лошадь).

Семенниковая вена — *v. testicularis* (у самок — яичниковая вена — *v. ovarica*) — с правой стороны впадает в заднюю полую вену, тогда как слева она может впадать или непосредственно в заднюю полую вену (свинья, коза, лошадь), или в почечную вену (плотоядные), или в общую подвздошную вену (крупный рогатый скот, овца).

Вена семьявыносящего протока — *v. ductus deferentis* — может впадать самостоятельной ветвью в наружную подвздошную вену (свинья, лошадь) или в вену предстательной железы (плотоядные, жвачные).

Вены тазовой конечности. Венозная кровь от тазовых конечностей оттекает по трем магистральным сосудам, из которых два поверхностных, представленных латеральной и медиальной венами сафена (*v. saphena lateralis et medialis*), и один глубокий, проходящий совместно с одноименными артериями.

Как и на грудных конечностях, между поверхностными и глубокими венами имеются частые соединения, которые наиболее выражены в дистальных отделах конечности (дорсальная и плантарные поверхностные и глубокая дуги, прободающие вены) — сосудистые сети в области суставов и анастомотические ветви как между магистральными сосудами, так и между их ветвями. Наиболее крупные анастомозы выражены в области таза между ветвями общей, внутренней и наружной подвздошных вен, а на вентральной поверхности живота — между ветвями краниальной и каудальной надчревных вен, обеспечивающих отток венозной крови как в краниальном (в подключичную вену), так и в каудальном (в наружную подвздошную вену) направлениях.

Поверхностные магистральные вены следующие.

1. **Латеральная (малая) вена сафена** — *v. saphena lateralis, s. v. parva* (28) — берет начало краниальной и каудальной ветвями.

а) **Краниальная ветвь** — *г. cranialis* — начинается от поверхностной дорсальной дуги — *arcus dorsalis superficialis*, образованной общими дорсальными пальцевыми венами — *vv. digitales dorsales communes II—IV* (плотоядные, свинья, крупный рогатый скот), *III—IV* (мелкий, рогатый скот), которые являются продолжением собственно дорсальных пальцевых вен — *vv. digitales dorsales propriae*. В лошади краниальная ветвь отсутствует.

б) **Каудальная ветвь** — *г. caudalis* — у плотоядных начинается от глубокой плантарной дуги — *arcus plantaris profundus*, образованной плантарными плюсневыми венами — *vv. metatarsea plantares II—IV*, а у кошки — и от поверхностной плантарной дуги — *arcus plantaris superficialis*, в которую входит II неосевая плантарная пальцевая вена — *v. digitalis plantaris II abaxialis*. У жвачных, свиньи и лошади каудальная ветвь берет начало анастомозом от каудальной ветви медиальной вены сафена.

Краниальная и каудальные ветви латеральной вены сафена, объединившись в общий ствол, впадают в каудальную вену бедра — *v. caudalis femoralis* (лошадь), или в дистальную каудальную вену бедра — *v. caudalis femoris distalis* (плотоядные), или в медиальную окружную вену бедра — *v. circumflexa femoris medialis*, являющуюся ветвью наружной подвздошной вены (свинья, жвачные).

2. **Медиальная (большая) вена сафена** — *v. saphena medialis, s. v. magna* (13) — образована краниальной и каудальной ветвями.

а) *Краниальная ветвь* — г. cranialis — имеется у плотоядных и лошади; начинается она медиальной заплюсневой веной (собака) или II общей дорсальной пальцевой веной (кошка, лошадь). У кошки II общая дорсальная пальцевая вена служит продолжением собственно дорсальных пальцевых вен.

б) *Каудальная ветвь* — г. caudalis — у всех животных представлена латеральной и медиальной плантарными венами.

Медиальная плантарная вена — v. plantaris medialis — образована глубокой и поверхностной ветвями — г. profundus et superficialis, из которых латеральная начинается из глубокой плантарной дуги, а поверхностная, наиболее крупная ветвь берет начало собственно плантарными пальцевыми венами — vv. digitales plantares propriae. Последние, соединившись с межпальцевыми венами — vv. interdigitales (плотоядные, свинья, жвачные), образуют общие плантарные пальцевые вены — vv. digitales plantares communes II—IV (плотоядные, свинья, жвачные), II (кошка, лошадь). У лошади поверхностная ветвь (18) идет как продолжение медиальной пальцевой вены — v. digitalis medialis, s. v. digitalis plantaris propria III (37).

Латеральная плантарная вена — v. plantaris lateralis — берет начало от глубокой плантарной дуги — arcus plantaris profundus, которая плантарными плюсневыми венами — vv. metatarsea plantares II—IV (свинья, жвачные), II—III (лошадь) — соединена (33, 34) с дистальной глубокой плантарной дугой — arcus plantaris profundus distalis. У жвачных в дистальную плантарную дугу впадают vv. digitales plantares communes IV (крупные жвачные) и II—IV (мелкие жвачные), а также II дистальная прободающая ветвь — vv. perforans distalis III. У свиньи дистальной плантарной дуги нет, поэтому III дистальная прободающая ветвь и точно так же II и IV дорсальные плюсневые ветви, переходящие в соответствующие проксимальные прободающие ветви, впадают непосредственно в плантарные плюсневые вены и образуют глубокую плантарную дугу.

У лошади в отличие от других видов животных наряду с медиальной и латеральной плантарными венами имеется еще одна — *поверхностная ветвь* — г. superficialis, представляющая собой III общую плантарную пальцевую вену — v. digitalis plantaris communis III (35), которая является непосредственным продолжением латеральной пальцевой или III собственно плантарной пальцевой вены — v. digitalis lateralis, s. v. digitalis propria III. В области пяточной кости поверхностная ветвь получает соединительную ветвь от прободающей вены, делает S-образный изгиб и соединяется с задней большеберцовой, латеральной веной сафена и крупной анастомотической ветвью с медиальной веной сафена и каудальной веной бедра.

Общий ствол медиальной вены сафена впадает в бедренную вену.

Глубокая магистральная вена в области голени представлена передней большеберцовой веной.

Передняя большеберцовая вена — v. tibialis cranialis (15) — берет начало дорсальными плюсневыми венами — vv. metatarsea dorsales II—IV (плотоядные), III (свинья, жвачные), II (лошадь), которые у плотоядных образуют глубокую дорсальную дугу — arcus dorsalis profundus, а у свиньи, жвачных и лошади, соединившись с прободающей веной заплюсны — v. tarsea perforans (16), переходят в дорсальную вену стопы — v. dorsalis pedis, продолжающуюся проксимально как передняя большеберцовая вена (15).

В проксимальной трети голени передняя большеберцовая вена, пройдя через межкостное пространство, объединяется с задней большеберцовой веной — v. tibialis caudalis (29), которая берет начало из каудальных мышц голени, и соединительной ветвью от S-образного изгиба поверхностной плантарной вены стопы (у лошади), тогда как у других животных она начинается только из каудальных мышц голени.

У свиньи перед соединением с задней большеберцовой веной передняя получает межкостную вену голени — v. interossea cruris. После соединения

передней и задней большеберцовых вен глубокая магистраль получает название подколенной вены.

Подколенная вена — *v. poplitea* (14) — располагается в подколенной области, где в нее впадает *вена колена* — *v. genus*, несущая кровь от бедро-берцового и бедрочашечного суставов.

В области бедра глубокая магистральная вена получает название бедренной.

Бедренная вена — *v. femoralis* (25) — проходит по медиальной поверхности бедра и по бедренному каналу вступает в брюшную полость, где она называется наружной подвздошной веной. На этом пути, кроме латеральной и медиальной вены сафена, в бедренную вену впадают: 1) нисходящая вена колена — *v. genus descendens* (12), несущая кровь от области колена; 2) каудальная вена бедра — *v. caudalis femoris* (27), которая у свиньи, жвачных и плотоядных представлена несколькими самостоятельными венами. Она отводит кровь из каудальных мышц бедра и имеет многочисленные анастомозы с соседними венами; 3) окружная латеральная вена бедра — *v.*

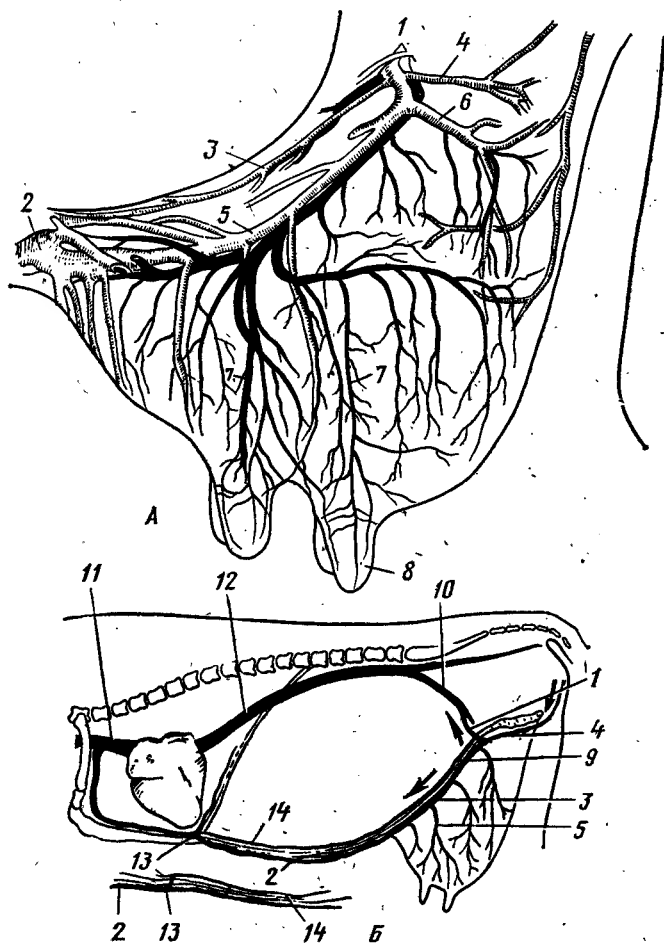


Рис. 226. Сосуды вымени:

А — артерии и вены вымени коровы (по А. П. Елисееву); Б — отток крови от вымени коровы (по Э. А. Бай); 1 — *a. v. pudenda externa*; 2 — *a. v. epigastrica caudalis superficialis* (*mammaria caudalis*); 3, 4 — *a. v. basis uberi*; 5, 6 — *rr. uberi craniales et caudales*; 7 — *rr. vasorum sinus lactiferi*; 8 — *rr. vasorum papillae mammae*; 9 — *v. epigastrica caudalis*; 10 — *v. iliaca externa*; 11, 12 — *v. cava cranialis et caudalis*; 13 — «молочный колодец»; 14 — *v. epigastrica cranialis*.

circumflexa femoris lateralis (11), собирающая кровь с латеральной поверхности бедра.

Наружная подвздошная вена — *v. iliaca externa* (8) — до объединения с внутренней подвздошной веной получает вены: от брюшной стенки каудальную брюшную вену — *v. abdominalis caudalis* (у плотоядных), области бедра — окружную медиальную вену бедра — *v. circumflexa medialis*, а также запертую — *v. obturatoria*, подвздошнобедренную — *v. iliaco-femoralis* (у лошади), матки — *v. uterina* — и семявыносящего протока — *v. ductus deferentis* (у свиньи и лошади).

У всех животных в наружную подвздошную вену впадает мощная **глубокая вена бедра** — *v. profunda femoris*, которая образована надчревнотазобедренной — *v. pudendoepigastrica*, собирающей кровь от вентральной стенки живота — *v. epigastrica caudalis* (10) и наружных половых органов — наружная срамная вена — *v. pudenda externa* (рис. 226—1). Последняя отводит кровь от полового члена и мошонки (у самок — от молочной железы и наружных половых губ) и анастомозирует с внутренней срамной веной, а у лошади — и с запертой веной. У плотоядных, свиньи и жвачных в наружную срамную вену, кроме сосудов от наружных половых органов, впадает поверхностная каудальная надчревная вена — *v. epigastrica caudalis superficialis*; у крупного рогатого скота она называется краниальной молочной веной — *v. mammae cranialis*. Эта вена проходит под кожей, соединяется с краниальной надчревной веной и образует **подкожную вену живота** — *v. subcutanea abdominis*. В грудную полость эта вена проникает в области мечевидного отростка в так называемые молочные колодцы, которые можно прощупать через кожу.

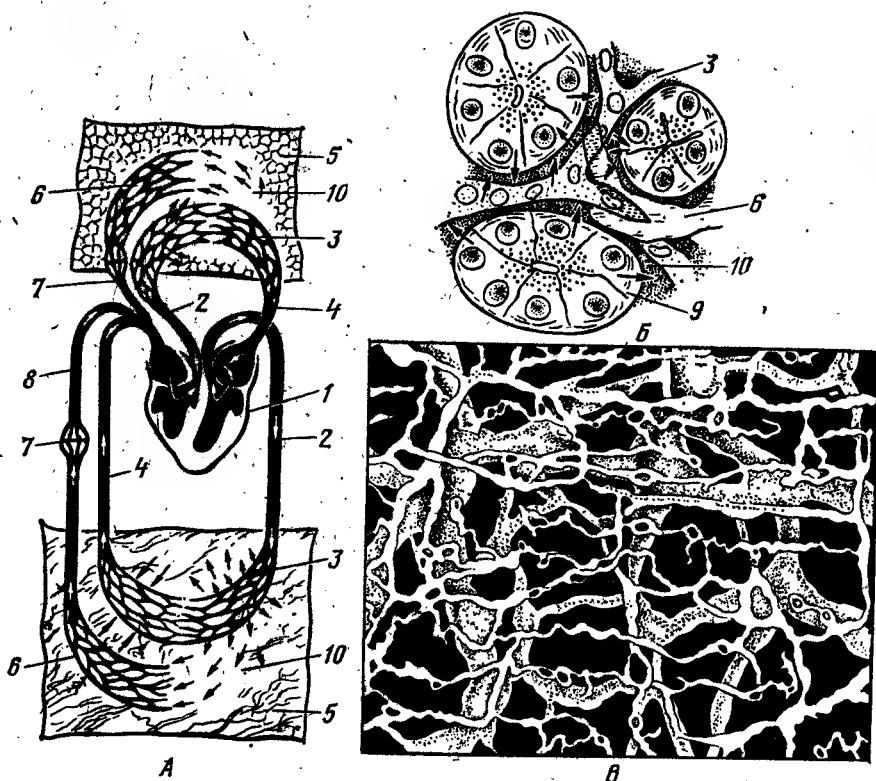


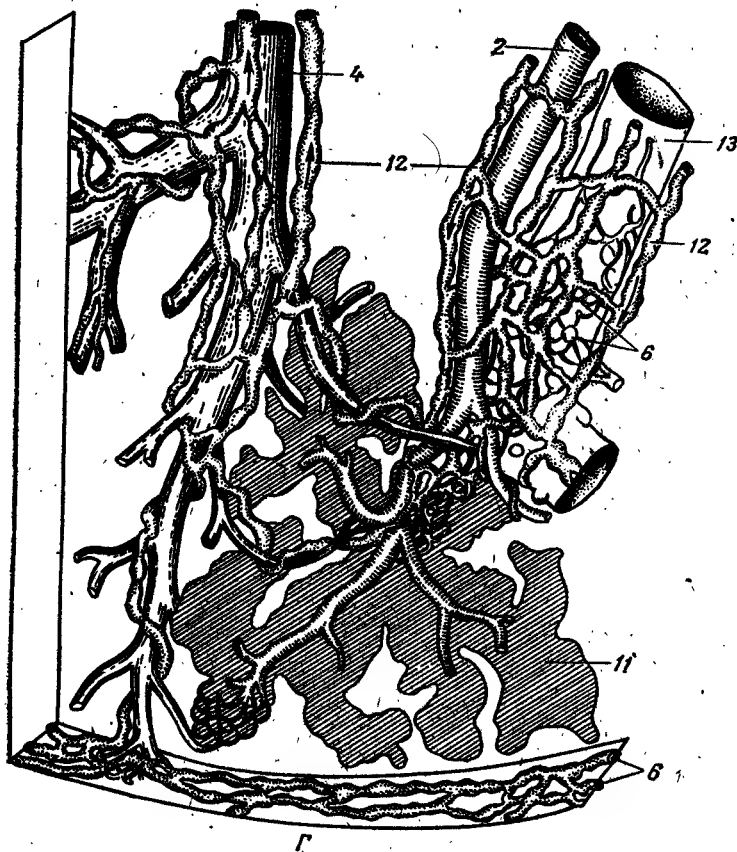
Рис. 227. Элементы лимфатической системы: А — схема кровотока и лимфообращения (по Rusznyak); Б — взаимоотношения лимфатической и кровеносной систем кожи; В — взаимоотношения лимфатических сосудов и капилляров; 4 — вена; 5 — ткани тела; 6 — лимфатические капилляры; 7 — лимфатический сосуд; 8 — наружная подвздошная вена; 9 — внутренняя подвздошная вена; 10 — каудальная надчревная вена; 11 — латеральная подвздошная вена.

В глубокую вену бедра впадает также *медиальная окружная вена бедра* — *v. circumflexa femoris medialis*, отводящая кровь от каудальных мышц бедра и имеющая соединение с запертой каудальной веной бедра, а у лошади — и с латеральной веной сафена.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА — SYSTEMA Lymphaticum

Лимфатическая система морфологически является в основном придатком краниальной полой вены, а функционально дополняет кровеносную систему (рис. 227).

В отличие от кровеносной лимфатическая система выполняет *дренажную функцию* — отводит в кровеносное русло избыток жидкости из тканей, резорбирует из тканей коллоидные растворы белковых веществ, не способных проникнуть в кровеносные капилляры, а из кишечника — жира; выполняет защитную функцию, которая выражается в очищении лимфы от посторонних частиц, микроорганизмов и токсинов, и кроветворную функцию — в лимфатических узлах развиваются лимфоциты, поступающие затем в кровь.



Лимфатической системы:

чешских и кровеносных капилляров (из Ю. Т. Техвера); В — поверхностная и глубокая льяры легких (по Б. Н. Ускову); 1 — сердце; 2 — артерия; 3 — кровеносные капилляры; 4 — грудной лимфатический проток; 5 — клетки железы; 6 — тканевая жид- 12 — лимфатические сосуды.

РАЗВИТИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

У беспозвоночных и низших позвоночных лимфатическая система отсутствует, а ее функция (дренажная) выполняется венозной системой. Лимфатическая система впервые появляется у рыб в виде лимфатических синусов, расположенных под кожей и на желудочно-кишечном тракте. В таком же примитивном виде она представлена и у земноводных, у которых в отличие от рыб имеются две пары лимфатических сердец с мышечными стенками и клапанами. Они перекачивают лимфу из синусов в яремные и в подвздошные вены. Лишь у теплокровных животных формируются лимфатические сосуды в виде узких трубок. В небольшом количестве они есть у птиц, будучи снабжены малочисленными клапанами. Клапаны улучшают условия тока лимфы, что приводит к исчезновению лимфатических сердец (у взрослых птиц).

У млекопитающих лимфатические сосуды развиты хорошо. Они имеют многочисленные клапаны. Поэтому у млекопитающих лимфатические сердца отсутствуют даже в эмбриональной жизни.

Лимфоидные образования и лимфатические узлы встречаются только у теплокровных животных. У птиц отмечают лимфоидные образования в виде миндалин в трех местах: трубные миндалины — *tonsilla tubaria* — в области глотки, пищеводные миндалины — *tonsilla esophagea* — в конце пищевода и миндалины слепой кишки — *tonsilla cecalis* — у начала слепых кишок. У водоплавающих птиц имеются и лимфатические узлы, но только в двух местах: шейногрудные лимфоузлы — *ln. cervicothoracales* — при входе в грудную полость, у конца яремных вен и поясничные лимфоузлы — *ln. lumbales* — между почками.

Лимфатические узлы достигают своего полного развития только у млекопитающих, у которых они соответствующим образом оформлены и, как правило, контролируют лимфу, оттекающую не только от всех внутренних органов, но и из всех других органов.

По своему строению лимфоузлы бывают концентрированного, промежуточного и дисперсного типов. Одиночный лимфоузел концентрированного типа имеется, например, у дельфина, наиболее древнего млекопитающего животного. Этот узел собирает лимфу со всего кишечника. Малочисленные лимфоузлы концентрированного типа находят у хищных животных, бобра, кролика и др. Лимфоузлы дисперсного типа характеризуются очень большим количеством (например, у лошади), своей малой величиной и групповым расположением (пакетами). Каждый из таких узлов собирает лимфу с определенного участка тела. Лимфоузлы промежуточного типа очень разнообразны, встречаются в сравнительно небольшом количестве и различной формы у разных животных.

Такое разнообразие лимфоузлов зависит от их своеобразного развития путем дифференциации изолированных синусов, которые связаны с определенными приносящими лимфатическими сосудами. Внешние границы таких синусов на лимфоузлах могут и не быть, но их обнаруживают в виде отдельных, то более слабо, то более сильно выраженных долей на узлах. Изолированные синусы и дольчатые лимфоузлы встречаются у всех животных и даже у человека.

В дальнейшем своем развитии лимфоузлы дробятся на более мелкие, что влечет за собой повышение их защитной функции. Последняя обеспечивается увеличением ретикулоэндотелия, который выстилает синусы лимфоузлов, а также заменой одноэтапных путей оттока лимфы из узлов на двух- и многоэтапные пути оттока, когда одна и та же порция лимфы проходит не только через один лимфоузел, а последовательно через несколько лимфоузлов, что исключает возможность распространения каких-либо инфекций через лимфатическую систему (Л. С. Беспалова, 1966).

СОСТАВ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Лимфатическая система состоит из лимфы, лимфатических сосудов, лимфатических протоков и лимфатических узлов.

Лимфа — *lympha* — жидкость, заполняющая межклеточные пространства и лимфатические сосуды. Отсюда она подразделяется на тканевую лимфу и сосудистую. В ее состав входят плазма и форменные элементы. Плазма лимфы сходна с плазмой крови, однако и сильно отличается от нее тем, что содержит продукты обмена веществ тех органов, из которых она оттекает. Клеточные элементы лимфы представлены главным образом лимфоцитами, поступающими в лимфатические сосуды из лимфатических узлов. В лимфу, оттекающую из кишечника, всасывается жир, поэтому эта лимфа принимает молочный вид и ее называют *хилусом* — *chylus*.

Лимфатические сосуды разделяются на лимфатические капилляры, интраорганные и экстраорганные лимфатические сосуды и лимфатические протоки.

Лимфатические капилляры построены из одного только эндотелия. От кровеносных капилляров они отличаются более крупным просветом, неравномерной толщиной, способностью легко растягиваться, наличием слепых отростков в виде пальцев перчатки (рис. 227—В). Эндотелий капилляров тесно срастается с соединительнотканными волокнами, поэтому при повышении давления в тканях лимфатические капилляры не только не сдавливаются, но, напротив, растягиваются, что имеет большое значение в патологии.

Лимфатические капилляры всюду сопровождают кровеносные капилляры. Они отсутствуют там, где нет кровеносных капилляров, а также в центральной нервной системе, в органах, построенных из ретикулярной ткани; в склере глазного яблока, в хрусталике и в плаценте. В одних органах лимфатические капилляры образуют поверхностные и глубокие сети (в коже, слизистой оболочке желудка, в серозных оболочках), в других они идут в разных направлениях (в мышцах, яичнике). В обоих случаях между капиллярами существуют многочисленные анастомозы, лимфатические сплетения.

Лимфатические сосуды — *vasa lymphatica* — имеют, помимо эндотелия, дополнительные оболочки (интима, медиа и адвентиция). Медиа развита слабо, но содержит гладкие мышечные клетки. Диаметр сосудов незначительный, стенки с большим количеством парных клапанов, прозрачные, в силу чего на препаратах лимфатические сосуды трудно различимы, если они не наполнены лимфой. Интраорганные лимфатические сосуды очень мелкие и образуют большое количество анастомозов. Экстраорганные, или отводящие, лимфатические сосуды несколько крупнее. Они разделяются на поверхностные, или подкожные, и глубокие — *vasa lymphatica superficialis et profunda*. Подкожные лимфатические сосуды идут радиально в направлении центрально расположенных лимфатических узлов. Глубокие лимфатические сосуды проходят в сосудисто-нервных пучках. По своему ходу лимфатические сосуды образуют сплетения — *plexus lymphaticus*.

Как правило, лимфатические сосуды впадают в областные (региональные) лимфатические узлы, находящиеся в определенных местах тела (соответствующие лимфатические сосуды образуют «корни» лимфатических узлов). Однако в литературе отмечено немало случаев, когда лимфатические сосуды не подчиняются отмеченной закономерности и впадают или в грудной лимфатический проток, минуя лимфатические узлы, или даже непосредственно в вены, что имеет большое значение в патологии при распространении инфекции или злокачественных образований.

К основным лимфатическим сосудам относят лимфатический грудной проток, правый лимфатический ствол, трахеальные, поясничные и кишечные протоки. Мелкие лимфатические сосуды имеют *vasa vasorum* (сосуды сосудов) из сетей кровеносных капилляров, а в стенках крупных лимфа-

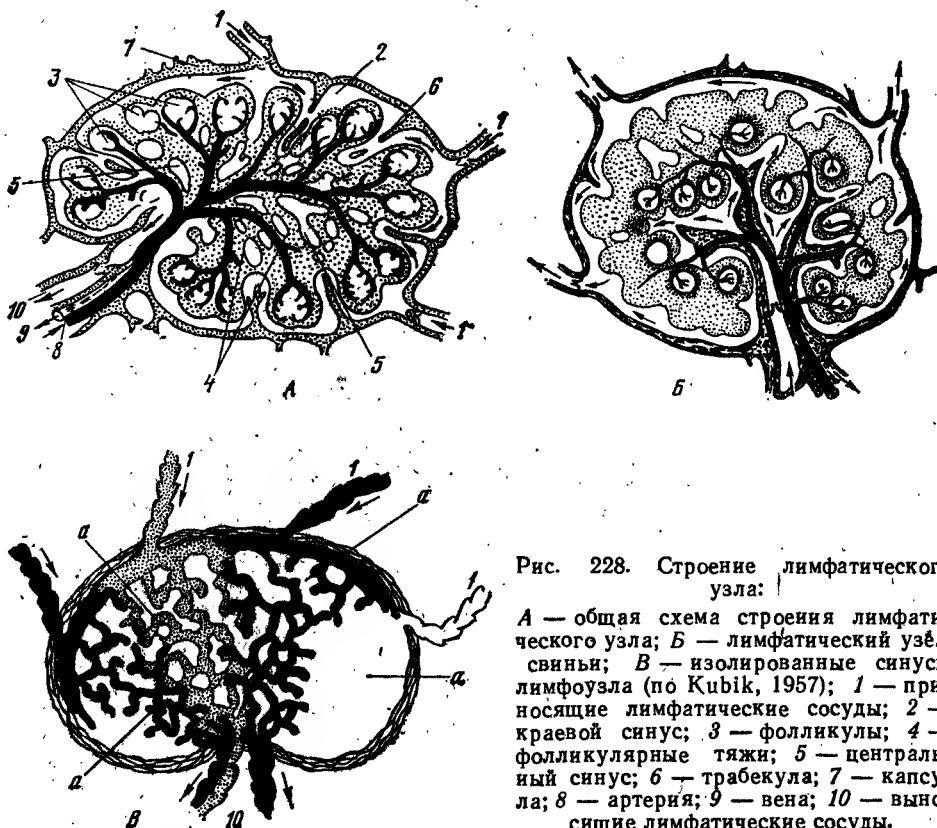


Рис. 228. Строение лимфатического узла:

А — общая схема строения лимфатического узла; Б — лимфатический узел свиньи; В — изолированные синусы лимфоузла (по Kubik, 1957); 1 — приносящие лимфатические сосуды; 2 — краевой синус; 3 — фолликулы; 4 — фолликулярные тяжи; 5 — центральный синус; 6 — трабекула; 7 — капсула; 8 — артерия; 9 — вена; 10 — выносящие лимфатические сосуды.

тических сосудов и протоках заложены артерии и вены. Лимфатические сосуды иннервируются симпатическими нервами.

Лимфатический узел — *lymphonodus* (Ln.) — областной (региональный) орган из оформленной ретикулярной ткани, расположенный по ходу лимфатических сосудов, выносящих лимфу из определенных органов или частей тела. Лимфатические узлы при участии ретикулоэндотелиальных и белых кровяных клеток выполняют функцию механических и в то же время биологических фильтров. В них задерживаются посторонние вещества, попавшие в лимфу: частицы угля, фрагменты клеток, микроорганизмы и их токсины; размножаются лимфоциты (кровообразовательная функция); они выполняют также защитную функцию, вырабатывая антитела.

В лимфатических узлах рассматривают *паренхиму*, состоящую из фолликулов с фолликулярными тяжами, *лимфатические синусы* — краевой и центральный (рис. 228), *соединительно-тканый остов* — из капсулы и трабекул. Остов содержит, помимо соединительной ткани, эластические и гладкие мышечные волокна. Кровеносные сосуды и нервы идут в паренхиму и в элементы остова. Фолликулы и фолликулярные тяжи образованы уплотненной ретикулярной тканью. В фолликулах находятся непостоянные центры размножения клеток. Краевой синус распространяется в корковой зоне лимфоузла и отделяет капсулу от фолликулов, концентрирующихся по периферии узла. Центральные синусы находятся между взаимопереплетающимися трабекулами и фолликулярными тяжами, образующими мозговую зону узла. Стенки синусов выстланы эндотелием, переходящим в эндотелий лимфатических сосудов, входящих и выходящих из узла.

Весь лимфатический узел заполнен лимфоцитами, среди которых встречаются и другие клетки (лимфобласты, макрофаги и плазматические клетки). Иногда в синусах появляется большое количество эритроцитов из крови.

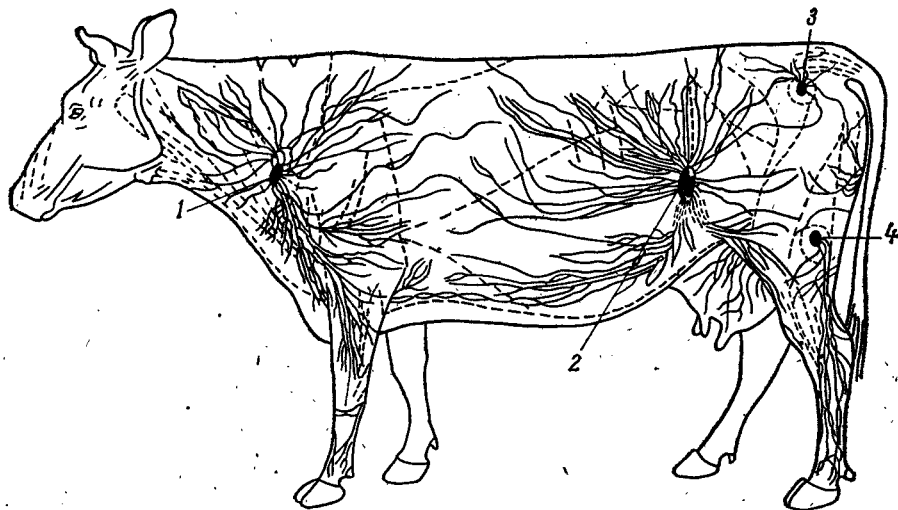


Рис. 229. Подкожные лимфатические сосуды и лимфатические узлы коровы:
1 — *ln. cervicale superficialis*; 2 — *ln. inguinales superficiales*; 3 — *ln. ischiadicum*;
4 — *ln. poplitei*.

Такие лимфатические узлы приобретают красную окраску и называются *красными лимфоузлами* — *lymphonodus hemalis*.

Форма лимфатических узлов бобовидная с небольшим углублением — *воротами узла* — *hilus*, через которые выходят *выносящие* лимфатические сосуды — *vasa efferentia*. *Приносящие* лимфатические сосуды — *vasa afferentia* — входят в лимфатический узел на всей его поверхности. Приносящих сосудов больше, чем выносящих, но последние крупнее. У свиней, наоборот, приносящие сосуды входят через ворота узла, а выносящие выходят на всей поверхности лимфоузла. Соответственно изменено и внутреннее строение: фолликулярная зона находится в центре лимфоузла, а зона фолликулярных тяжей — на его периферии.

Величина лимфатических узлов у разных животных колеблется в широких пределах (диаметр от 0,2 до 10 и даже 20 см). Число узлов достигает у собаки 60, у свиньи — 190, у рогатого скота — 300 и у лошади — 8000. Наиболее крупные узлы — у крупного рогатого скота, наиболее мелкие — у лошади, у которой они образуют обычно пакеты с числом узлов до нескольких десятков.

Лимфатические узлы по происхождению своих «корней» разделяются на *внутренностные* (В), *мышечные* (М) и *кожные* (К), а также на *мышечно-внутренностные* (МВ) и *кожно-мышечные* (КМ). Внутренностные лимфатические узлы выносят лимфу из внутренних органов, на которых они и располагаются (из печени, желудка и т. д.). Мышечные лимфатические узлы лежат в определенных наиболее подвижных частях тела: на границе головы и шеи, при входе в грудную полость, в области суставов: плечевого, локтевого, крестцовоподвздошного, тазобедренного, коленного, но неодинаково у разных животных (рис. 229). Кожные лимфатические узлы имеются только в области коленной складки, а в остальных частях тела встречаются *кожно-мышечные* или *кожно-мышечно-внутренностные* (КМВ) узлы.

Артерии лимфатических узлов проходят через ворота в трабекулы. Капилляры формируют вокруг фолликулов перифолликулярные сети. Вены обычно проходят в трабекулах отдельно от артерий. Нервы лимфатических узлов происходят от симпатикуса. Интерорецепторы имеют вид свободных нервных окончаний и инкапсулированных телец типа Фатер — Пачини. Аfferентные нервные волокна происходят из спинальных ганглиев.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ГОЛОВЫ

Околоушной лимфоцентр — *lc. parotideum* (КМВ) — лежит вентрально от челюстного сустава, у каудального края челюсти, под околоушной железой и представлен поверхностными и глубокими лимфоузлами — *ln. parotidei superficiales et profundi* (рис. 230).

Корни: голова. Отток лимфы — в латеральные заглоточные лимфоузлы.

Особенности. У собаки лимфоцентр длиной до 2,5 см, отток лимфы — в медиальные заглоточные лимфоузлы. У свиньи 2—3 узла длиной до 3—6 см. Отток лимфы — в поверхностные шейные лимфоузлы. У крупного рогатого скота лимфоцентр длиной до 5—7 см. У лошади 6—11 лимфоцентров размером по 2—7 см образуют пакет.

Нижнечелюстной лимфоцентр — *lc. mandibulare* (КМВ) — включает нижнечелюстные и добавочные нижнечелюстные (у свиньи) лимфоузлы — *ln. mandibulares et mandibulares accessorii*, а у крупного рогатого скота —

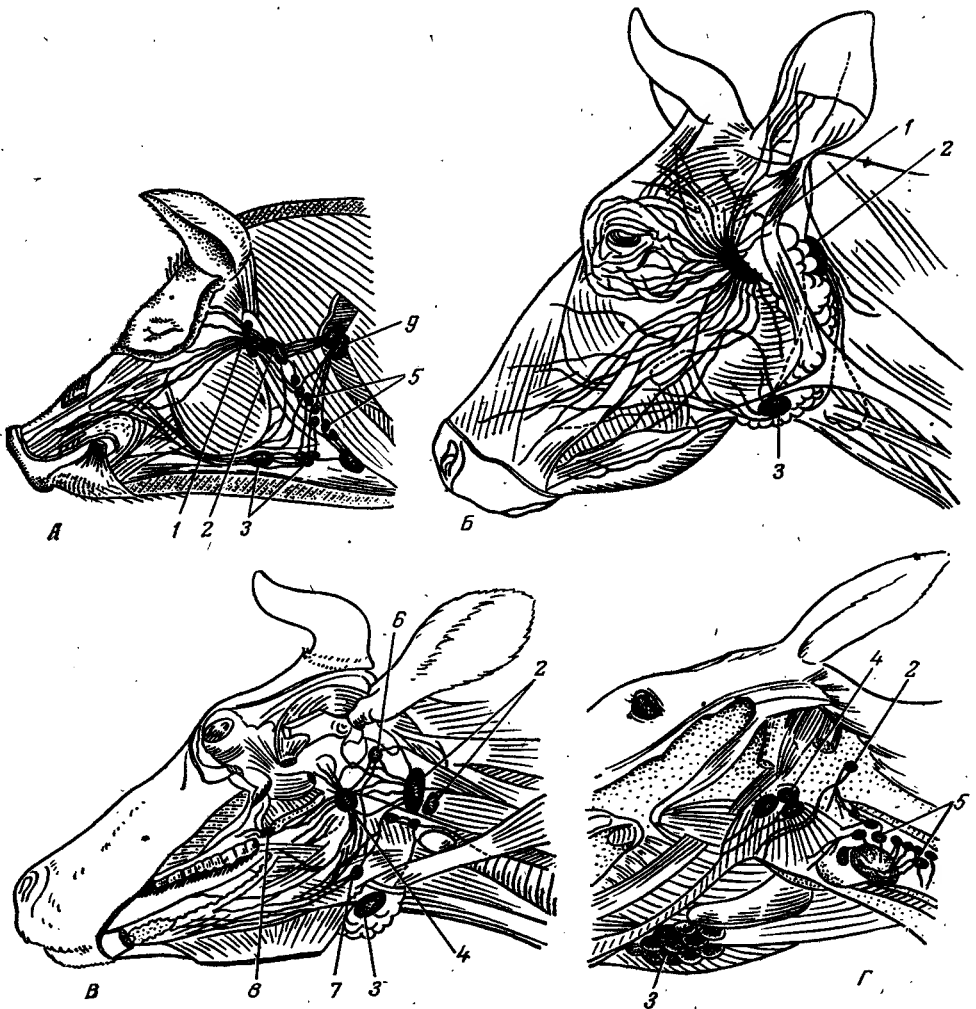


Рис. 230. Лимфатические узлы головы:

А — свиньи; Б — коровы (поверхностные); В — коровы (глубокие); Г — лошади;
 1 — *ln. parotidei superficiales*; 2 — *ln. retropharyngei lateralis*; 3 — *ln. mandibulares*;
 4 — *ln. retropharyngei medialis*; 5 — *ln. cervicales profundi craniales*; 6 — *ln. hyoideus*
caudalis; 7 — *ln. hyoideus rostralis*; 8 — *ln. pterygoideus*; 9 — *ln. cervicales superficia-*
les dorsales.

и крыловидный лимфоузел — *ln. pterygoideus*, из которых первые лежат в подчелюстном пространстве под кожей, каудально от сосудистой вырезки и впереди от нижнечелюстной железы; вторые — медиально от каудовентрального угла околоушной железы, на каудальном конце нижнечелюстной железы, у места деления яремной вены (у взрослых свиней имеются не всегда), а последний — позади бугра верхней челюсти латерально на крыловой мышце.

Корни: околоушная область и передняя половина шеи. Отток лимфы — из нижнечелюстных в заглоточные (у собаки и крупного рогатого скота) или в шейные лимфоузлы (у свиньи и лошади), а из крыловидного — в нижнечелюстной лимфатический узел.

Особенности. У собаки 2—5 узлов величиной 1—5,5 см, лежат каудолатерально от углового отростка нижней челюсти. У свиньи 3—5 лимфоузлов величиной до 0,3—5,5 см. У крупного рогатого скота лимфоузел длиной до 3—5 см лежит под кожей на нижнечелюстной железе. У лошади 35—75 узелков размером по 0,2—3,5 см. Правые и левые пакеты спереди сливаются друг с другом.

Заглоточный лимфоцентр — *ln. retropharyngeum* — объединяет несколько групп:

а) **Медиальные заглоточные лимфоузлы** — *ln. retropharyngei mediales* (МВ) — лежат дорсально от глотки рядом с одноименными лимфоузлами другой стороны.

Корни: голова, глотка, пищевод и гортань. Отток лимфы — в трахеальный лимфатический проток.

Особенности. У собаки узел длиной до 1,5—8 см. У свиньи отсутствует. У крупного рогатого скота узел длиной до 3—6 см. У лошади 20—40 лимфатических узлов размером по 0,3—4 см образуют пакет; отток лимфы — в глубокие краниальные шейные лимфатические узлы.

б) **Латеральные заглоточные лимфоузлы** — *ln. retropharyngei laterales* (КМВ) — лежат в области крыловой ямки атланта, под околоушной слюнной железой,

Корни: голова. Отток лимфы различен.

Особенности. У собаки узел встречается в 30 % случаев; отток лимфы — в медиальные заглоточные лимфатические узлы. У свиньи узлы длиной 1—3 см, отток лимфы — в поверхностные шейные лимфатические узлы. У крупного рогатого скота узел длиной до 3—5,5 см; корни — помимо головы, передняя половина шеи; отток лимфы — в трахеальный лимфатический проток. У лошади 8—15 лимфатических узлов длиной по 0,3—1,5 см образуют пакет, лежащий на латеральной поверхности воздухоносного мешка. Корни — помимо головы, передняя половина шеи; отток лимфы — в глубокие краниальные шейные лимфатические узлы.

в) **Ростральный подъязычный лимфатический узел** — *ln. hyoideus rostralis* — лежит латерально на гортанной ветви подъязычной кости. Отток лимфы — в заглоточные лимфатические узлы.

г) **Каудальный подъязычный лимфатический узел** — *ln. hyoideus caudalis* — лежит латерально от проксимального конца средней ветви подъязычной кости. Отток лимфы — в латеральные заглоточные лимфатические узлы.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ШЕИ

Поверхностный шейный лимфоцентр — *lc. cervicale superficiales* (КМ) — располагается впереди плечевого сустава под плечеголовной мышцей. Узлы могут быть дорсальными, средними, вентральными и добавочными — *ln. cervicales superficiales dorsales* (кошка, свинья), *medii* (свинья), *ventrales* (кошка, свинья), *accessorii* (все животные).

Корни: задняя половина шеи, передняя половина грудной клетки и

частично грудная конечность. Отток лимфы — справа в трахеальный ствол, слева — в грудной проток.

Особенности. У собаки 1—4 узла размером до 7,5 см. У свиньи две группы лимфоузлов: дорсальная состоит из 1 (2) узлов размером до 4,5 см, вентральная группа — из 3—5 узлов величиной 0,5—3 см, простирается от плечевого сустава до околоушной железы в яремном желобе. Кроме того, 1—3 узла расположены на лестничной мышце (средняя группа). Дополнительные корни: лимфатические узлы головы. Отток лимфы — из вентральной группы в дорсальную, а из последней — в краниальную полую вену. У крупного рогатого скота лимфоузел длиной до 7—10 см. Сюда же относятся 5—10 дорсальных лимфоузлов, лежащих впереди лопатки, под трапецевидной мышцей. Часть последних или все — гемолимфатические. У лошади 60—130 лимфатических узелков размером по 0,2—4 см образуют пакет длиной до 15—30 см и шириной до 1,5—4 см. Корни: грудная конечность, мышцы плечевого пояса, шея. Отток лимфы — в каудальные шейные лимфатические узлы и в правый лимфатический ствол.

Глубокий шейный лимфоцентр — *lc. cervicale profundum* (MB) — разделяется на пять групп: краниальная группа узлов (лежит на трахее, кзади от гортани и глотки), средняя (на трахее), каудальная (впереди 1-го ребра), ромбовидный узел — *ln. subrhomboidum* (глубоко под ромбовидной мышцей у крупных жвачных) и реберношейный — *ln. cosiocervicalis* (крупные жвачные, овца).

Корни: глотка, гортань, трахея, пищевод, вентральные мышцы шеи, частично плечевого пояса и грудной стенки до 8-го ребра. Отток лимфы — в грудной проток, в правый лимфатический проток или в трахеальный ствол.

Особенности. У собаки глубокие шейные лимфатические узлы непостоянны, часто очень маленькие. У свиньи постоянны каудальные в количестве 2—6, менее постоянны краниальные и средние. У крупного рогатого скота в краниальной группе 4—6 узлов, в средней — 1—7 (размером до 0,5—3 см) и в каудальной — 2—4 узла. Последняя группа располагается при входе в грудную полость. Реберношейный лимфатический узел (MB) длиной до 1,5—3 см лежит впереди и медиально от 1-го ребра, сбоку от пищевода и трахеи. У лошади краниальная группа состоит из 30—40 узлов размером до 0,4—2,5 см. Средняя группа непостоянная, или включает одиночные узелки, или в некоторых случаях образует цепочку из 15—30 узелков длиной по 0,2—3,5 см. Каудальная группа состоит из 20—30 узелков размером по 0,2—4,5 см.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ

Подмышечный лимфоцентр — *lc. axillare* (KM) — включает лимфоузлы: собственно подмышечные, подмышечные 1-го ребра, добавочный подмышечный, грудные, подлопаточные, локтевые.

а) **Собственно подмышечные лимфоузлы** — *ln. axillares proprii* (KM) — лежат каудально от плечевого сустава на медиальной поверхности большой круглой мышцы (рис. 231).

Корни: грудная конечность. Отток лимфы различен.

Особенности. У собаки лимфоузел длиной до 5 см; отток лимфы — слева в грудной проток, справа — в трахеальный. У свиньи подмышечный лимфоузел отсутствует, а лимфа оттекает в глубокие шейные каудальные лимфоузлы или в поверхностный шейный лимфоузел. У крупного рогатого скота лимфоузел величиной до 1,5—3,5 см, отток лимфы — в подмышечный лимфоузел 1-го ребра. У лошади 12—30 лимфоузлов размером по 0,2—3 см образуют пакет длиной до 4—7 см и шириной до 3—4 см. Отток лимфы — в глубокие шейные каудальные лимфоузлы.

б) **Подмышечный лимфоузел 1-го ребра** — *ln. axillaris primae costae* (M) — лежит медиально от плечевого сустава в плоскости 1-го ребра.

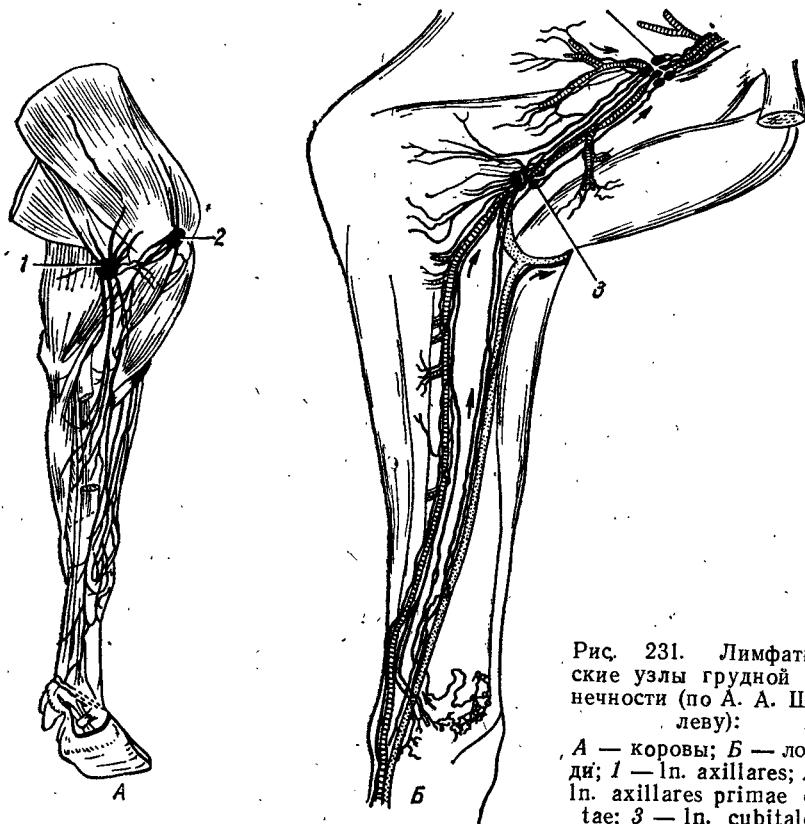


Рис. 231. Лимфатические узлы грудной конечности (по А. А. Шмелеву):

А — коровы; Б — лошади; 1 — *ln. axillares*; 2 — *ln. axillares primae costae*; 3 — *ln. cubitales*.

Корни: вентральные мышцы шеи, мышцы плечевого пояса, грудная конечность. Отток лимфы — в трахеальный или грудной проток или в глубокие шейные каудальные лимфоузлы.

Особенности. У собаки отсутствует. У свиньи 1 (2) лимфоузел величиной до 2—3,5 см лежит у места соединения 1-го ребра с грудиной. У крупного рогатого скота 2—3 лимфоузла размером до 1—2,5 см. У лошади эти лимфоузлы трудноотделимы от глубоких шейных каудальных лимфоузлов.

в) **Добавочный подмышечный лимфоузел** — *ln. axillaris accessorius* (М) — иногда встречается у собаки над локтевым бугром между широчайшей мышцей спины и глубокой грудной мышцей в плоскости 3—4-го ребра. Отток лимфы — в подмышечные лимфоузлы.

г) **Локтевые лимфатические узлы** — *ln. cubitales* (КМ) — встречаются у лошади в количестве 5—30, у овцы 2—3 узелков величиной по 0,3—2,5 см; образуют пакет длиной до 4—5 см и шириной до 3—4 см, располагающийся близ локтевого сустава между двуглавой мышцей плеча и медиальной головкой трехглавой мышцы плеча. Отток лимфы — в подмышечные лимфоузлы.

д) **Грудные лимфоузлы** — *ln. pectorales*.

е) **Подлопаточные лимфоузлы** — *ln. subscapulares*.

ж) **Заостный лимфоузел** — *ln. infraspinalis* — имеется у крупных жвачных, располагается у каудального края заостной мышцы.

Корни последних трех групп узлов: грудные мышцы, подлопаточное пространство, надлопаточная и залопаточная области.

Отток: подмышечные, глубокие шейные каудальные лимфатические узлы или непосредственно в грудной проток.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ГРУДНОЙ СТЕНКИ И ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

Дорсальный грудной лимфоцентр — *lc. thoracicum dorsale*.

а) **Межреберные лимфоузлы** — *ln. intercostales* — лежат в межреберных пространствах близ реберных головок, под фасцией и плеврой (рис. 232—6).

Корни: кости и мышцы спины и шеи, плевра, диафрагма. Отток лимфы — в средостенные лимфатические узлы и в грудной проток.

Особенности. У собаки встречаются редко (в 25 %) у 5-го или 6-го ребра, размером по 0,2—0,7 см. У свиньи отсутствуют. У крупного рогатого скота лимфоузлы небольшие, до 0,3—1,5 см длиной. У лошади их величина до 0,3—0,6 см.

б) **Аортальные грудные лимфоузлы** — *ln. thoracici aortici* — лежат между аортой и позвонками, прикрытые плеврой; трудноотделимы от межреберных и средостенных лимфоузлов.

Корни: дорсальные мышцы спины, позвонки, плевра, аорта, печень. Отток лимфы — из каудальных лимфоузлов в краниальные, а из последних — в грудной проток.

Особенности. У собаки отсутствуют. У свиньи 2—10 непарных лимфоузлов величиной по 0,5—1,5 см. У крупного рогатого скота лимфоузлы размером по 0,8—2,5 см, у лошади — по 3—10 мм.

Средостенный лимфоцентр — *lc. mediastinale*.

а) **Краниальные средостенные лимфоузлы** — *ln. mediastinales craniales* — лежат в прекардиальном средостении дорсально и вентрально от трахеи.

Корни: мышцы плечевого пояса, грудные стенки, шея, трахея, плевра,

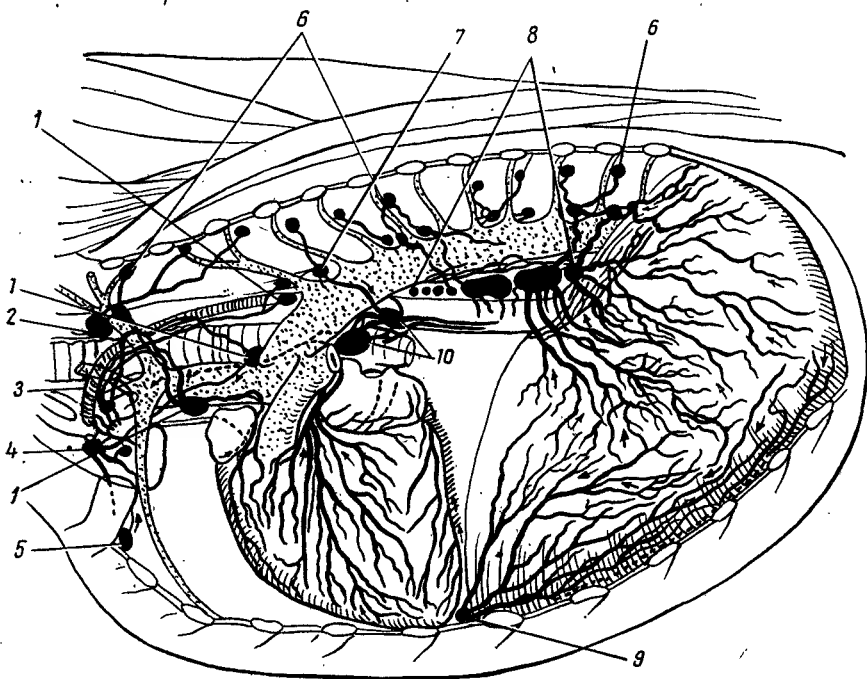


Рис. 232. Лимфатические узлы грудной полости коровы:

1 — *ln. mediastinales craniales*; 2 — *ln. costocervicalis*; 3 — *ductus thoracicus*; 4 — *ln. cervicales profundi caudalis*; 5 — *ln. sternales craniales*; 6 — *ln. intercostales*; 7 — *ln. mediastinales medii*; 8 — *ln. mediastinales caudales*; 9 — *ln. sternales caudales*; 10 — *ln. tracheobronchiales sinistri*.

перикард, сердце, аорта. Отток лимфы — в грудной проток и правый лимфатический ствол.

Особенности. У собаки 1—6 лимфоузлов размером по 4 см. У свиньи 1—3 лимфоузла величиной 0,5—1,7 см. У крупного рогатого скота лимфоузлы лежат слева от пищевода в количестве 1—4, величиной 0,5—1,5 см; справа — дорсально от трахеи — 1—3 лимфоузла величиной 3—7 см. У лошади до 40—100 лимфоузлов размером по 1—8 мм.

б) **Средние средостенные лимфатические узлы** — *ln. mediastinales medii* — лежат между аортой и пищеводом дорсально от сердца.

Корни: пищевод, трахея, печень. Отток лимфы — в краниальные средостенные и в бронхиальные лимфоузлы.

Особенности. У собаки и свиньи отсутствуют. У крупного рогатого скота 1 (2) лимфоузел размером до 0,5—5 см. У лошади от 4 до 14 лимфоузлов величиной до 2—60 мм.

в) **Каудальные средостенные лимфоузлы** — *ln. mediastinales caudales* — лежат между аортой и пищеводом в посткардиальном средостении.

Корни: пищевод, плевра, печень, селезенка. Отток лимфы — в средние и краниальные средостенные лимфоузлы.

Особенности. У собаки и свиньи отсутствуют. У крупного рогатого скота 2—3 лимфоузла, самый крупный из них — длиной до 10—15 см. У лошади 1—7 лимфоузлов размером по 25 мм, лежат сбоку и дорсально от пищевода.

Вентральный грудной лимфоцентр — *lc. thoracicum ventrale* — включает краниальные и каудальные лимфоузлы грудины — *ln. sternales cranialis et caudalis* — лежат близ рукоятки грудины на ее дорсальной поверхности.

Корни: вентральная часть грудной стенки и диафрагма. Отток лимфы — в грудной проток.

Особенности. У собаки иногда отсутствует, иногда двойной. У свиньи 1 (2) лимфоузел величиной до 1,5—3 см. У крупного рогатого скота лимфоузел величиной до 1,5—2 см. Часто встречаются лимфоузлы величиной 0,5—2 см в области 3-, 4- и 6-го межреберных пространств под поперечной грудной мышцей. Кроме того, 1—2 лимфоузла лежат между перикардом и диафрагмой, они называются каудальными грудинными лимфоузлами. У лошади краниальные грудинные лимфоузлы мелкие (по 1—8 мм).

Бронхиальный лимфоцентр — *lc. bronchale* — объединяет трахеобронхиальные (бифуркационные) и легочные лимфоузлы.

а) **Трахеобронхиальные лимфоузлы** — *ln. tracheobronchialis* — подразделяются на правые, левые, средние и каудальные, которые лежат в области бифуркации трахеи слева, справа и между ними.

Корни: трахея, легкие, сердце, пищевод, средостение. Отток лимфы — в краниальные средостенные лимфоузлы.

Особенности. У собаки средний лимфоузел длиной до 3,2 см. У свиньи общее число лимфоузлов 8—10; кроме того, 2—5 лимфоузлов, наиболее постоянных, лежат у правого верхушечного бронха. У крупного рогатого скота имеются: а) левые 1—2 лимфоузла величиной 2,5—5 см; б) правый 1 (2) величиной 0,7—2,5 см; в) непостоянный средний лимфоузел величиной 0,3—1,2 см; г) 1—2 лимфоузла величиной 1,5—3 см лежат вентрально от начала правого верхушечного бронха; д) правый вентральный трахеальный лимфатический узел («инспекторский») величиной 0,5—2 см лежит между сердечными долями легких. Этот лимфоузел отсутствует в 22 % случаев (Т. Н. Цюнская). У лошади левые 8—9 лимфоузлов образуют пакет длиной до 7—10 см; правые 4—6 лимфоузлов образуют пакет длиной до 5—6 см; дорсальные 9—20 лимфоузлов образуют пакет длиной до 4—6 см.

б) **Легочные лимфоузлы** — *ln. pulmonales* — лежат на бронхах в легких.

Особенности. У собаки узелки мелкие, размером 0,1—1 см, часто от-

сутствуют. У свиньи их нет. У крупного рогатого скота узелки размером по 0,5—1,5 см. У лошади узлы встречаются в 50—60 % случаев, размером по 3—10 мм.

в) У крупного рогатого скота имеется еще лимфатический узел сердечной сорочки — *ln. pericardiacus* — до 1,5 см длиной, который лежит близ дуги аорты.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Отток лимфы от органов брюшной полости происходит в органные лимфоузлы и через поясничный ствол в поясничную цистерну.

Поясничный лимфоцентр — *lc. lumbale* — объединяет лимфоузлы поясничной области: собственные поясничные, аортальнопоясничные, почечные, диафрагмальнобрюшные, яичниковые (у самцов семенниковые).

а) **Аортальные поясничные лимфоузлы** — *ln. lumbales aortici* (МВ) — лежат слева дорсально от аорты, а справа дорсально от каудальной полой вены; кроме того, встречаются у межпозвоночных отверстий (рис. 233, 234).

Корни: поясница, мочеполовые органы, аорта. Отток лимфы — через поясничный ствол в поясничную цистерну.

Особенности. У собаки непостоянны. У свиньи имеются в количестве 8—20, у крупного рогатого скота — в количестве 12—25, размером от 0,5 до 2 см; справа узлов больше. У лошади 30—160 узлов размером 0,3—3,5 см.

б) **Почечные лимфоузлы** — *ln. renales* — лежат на почечных артериях и в почечных воротах.

Особенности. У крупного рогатого скота 3—5 лимфоузлов длиной до 2—4 см. У лошади 10—18 лимфоузлов размером 3—20 мм.

в) **Лимфатический узел яичника** — *ln. ovaricus* — маленький, встречается не всегда в связке яичника. У самцов лимфатические узлы семенников — *ln. testicularis* — имеются только у хряка, у которого лимфа оттекает в глубокий паховый лимфоузел.

Чревный лимфоцентр — *lc. celiacum* — объединяет большую группу лимфатических узлов желудка и прилежающих органов (селезенка, печень, поджелудочная железа).

а) **Чревные лимфатические узлы** — *ln. celiaci* (рис. 233—4) — лежат вокруг начала чревной артерии, трудноотделимы от желудочных лимфоузлов. Отток лимфы — через чревный ствол — *truncus celiacus* — в цистерну (рис. 235).

Особенности. У свиньи 2—4 лимфоузла. У крупного рогатого скота 2—5 лимфоузлов размером по 1—2 см. У лошади 12—30 лимфоузлов размером по 2—25 мм.

б) **Желудочные лимфоузлы** — *ln. gastrici* (3) — лежат в области кардии и вдоль малой кривизны.

Особенности. У собаки маленькие, часто отсутствуют, лежат ближе к пилорусу. У свиньи встречаются одиночно и группами. У крупного рогатого скота размером по 0,5—4 см лежат в большом количестве на каждом отделе желудка вдоль сосудов; различают лимфоузлы: рубцовые правые и левые, сычужные дорсальные и вентральные и т. д. У лошади 15—35 узлов размером по 0,2—6 см, часть узлов красного цвета.

в) **Печеночные (портальные) лимфоузлы** — *ln. hepatici (portales)* — располагаются в воротах печени (6)

г) **Селезеночные лимфоузлы** — *ln. lienales* (1) — лежат в воротах селезенки.

Особенности. У собаки до 5 узлов, у свиньи — 1—8. У крупного рогатого скота отсутствуют. У лошади 10—30 размером по 0,2—7 см, плоские, красного цвета.

д) **Лимфатические узлы сальника** — *ln. omentales* (2) — лежат в желудочноселезеночной связке.

Особенности. У собаки встречаются (в 50 %) близ двенадцатиперстной

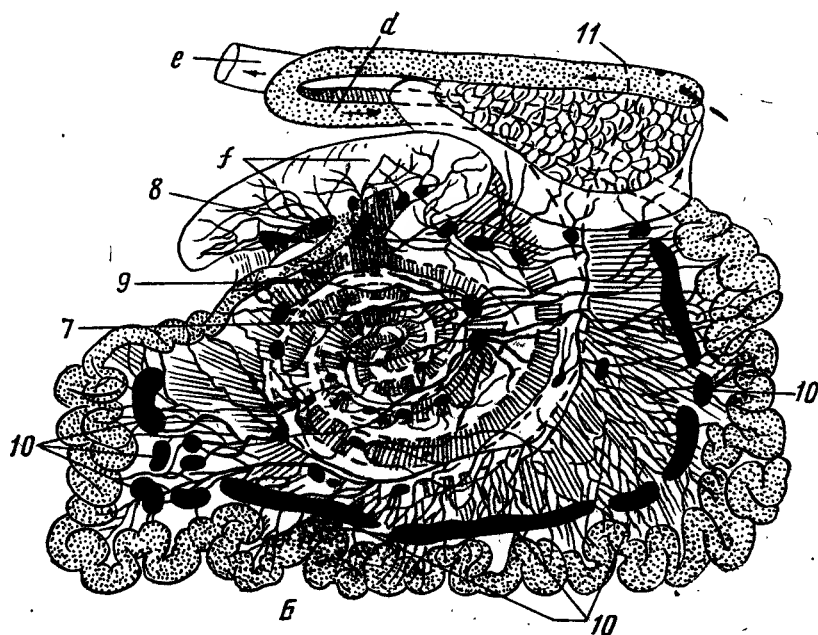
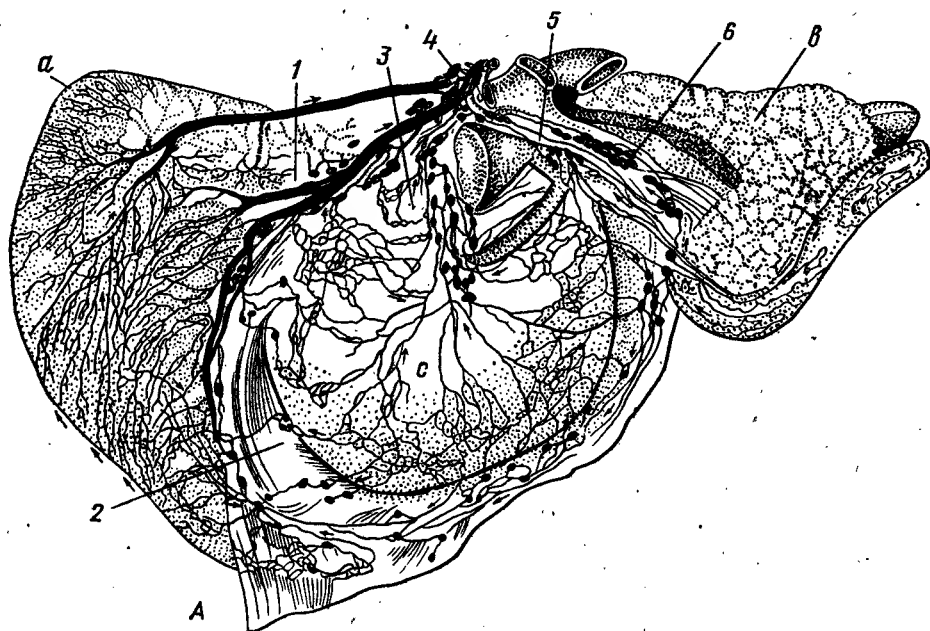


Рис. 233. Лимфатические узлы желудка и кишечника:
 А — лошади; Б — коровы; 1 — ln. lienales; 2 — ln. omentales; 3 — ln. gastrici;
 4 — ln. celiaci; 5 — ln. pancreaticoduodenales; 6 — ln. hepatici; 7 — ln. colici;
 8 — ln. cecales; 9 — ln. mesenterici caudales; 10 — ln. jejunes; 11 — truncus
 intestinalis; а — селезенка; в — поджелудочная железа; с — желудок; d — две-
 нацатиперстная кишка; e — прямая кишка; f — слепая и ободочная кишки.

кишки. У лошади 14—20 узелков размером по 0,2—2,5 см, различной окраски:

е) **Лимфатические узлы поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки** — *ln. pancreaticoduodenales* (5) — лежат у начала двенадцатиперстной кишки.

Особенности. У собаки один маленький лимфоузел, у свиньи — 8—9 лимфоузлов. У крупного рогатого скота имеется ряд лимфоузлов, число их непостоянно. У лошади 5—15 лимфоузлов величиной по 0,2—2 см.

Краниальный брыжеечный лимфоцентр — *lc. mesentericum cranialis* — объединяет лимфоузлы, располагающиеся в брыжейке тонкого и толстого отделов кишечника.

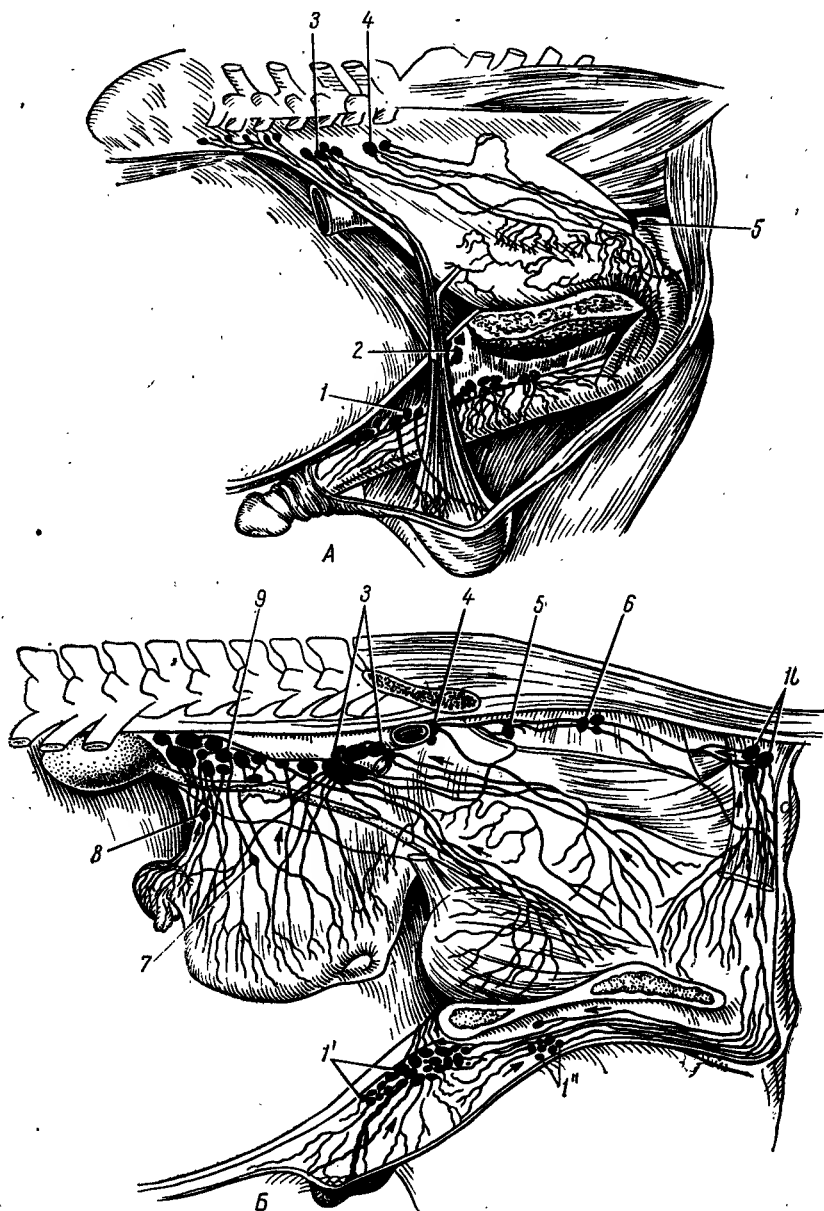


Рис. 234. Лимфатические узлы половых органов:

А — жеребца; Б — кобылы; 1 — *ln. scrotales*; 1' — *ln. mammarii*; 2 — *ln. ileofemorales*; 3 — *ln. iliaci mediales*; 4 — *ln. coxalis*; 5, 6 — *ln. sacrales*; 7 — *ln. uterinus*; 8 — *ln. ovaricus*; 9 — *ln. lumbales aortici*; 10 — *ln. anorectales*.

а) **Краниальные брыжеечные лимфатические узлы** — *ln. mesenterici craniales* — лежат у корня одноименной артерии. Отток лимфы — через кишечный проток в цистерну.

Особенности. У лошади 70—80 лимфоузлов величиной по 0,3—4 см.

б) **Лимфатические узлы тощей кишки** — *ln. jejunciales* (10) — лежат в брыжейке тощей кишки.

Особенности. У собаки два лимфоузла. У свиньи лимфоузлы лежат вдоль ствола краниальной брыжеечной артерии. У крупного рогатого скота 30—50 лимфоузлов располагаются вдоль прикрепления брыжейки к тонкой кишке. У лошади 35—90 узлов размером по 0,3—6 см, лежат у корня брыжейки; цвет их серо-красный или красный.

в) **Лимфоузлы слепой кишки** — *ln. cecales* — имеются у крупных жвачных и лошади, располагаются вдоль их связок, а у лошади — вдоль теней.

г) **Подвздошноободочные лимфоузлы** — *ln. ileocolici* — у свиньи лежат в брыжейке тощей кишки, у крупного рогатого скота — между слепой кишкой и подвздошной. У лошади делятся на латеральные и медиальные и располагаются вдоль теней, насчитывают до 1000—1400; кроме того, имеются 4—18 дорсальных узлов. Размер узелков — 0,2—2,5 см.

д) **Лимфатические узлы ободочной кишки** — *ln. colici* (7) — лежат в брыжейке ободочной кишки.

Особенности. У собаки 3—8 лимфоузлов лежат в брыжейке, среди них различают правый, левый и средний узлы. У свиньи и крупного рогатого скота лимфоузлы размещаются между витками лабиринта. У лошади *ln. coli crassi* лежат на большой ободочной кишке вдоль дорсальной и вентральной ободочных артерий, а также в слепоободочной связке (так называемые добавочные лимфатические узлы). Общее число узлов — до 6000, размер — от 1 до 25 мм.

Каудальный брыжеечный лимфоцентр — *lc. mesentericum caudale* — объединяет лимфатические узлы заднего отдела ободочной кишки и начало прямой (у лошади — малой ободочной и мочевого пузыря).

а) **Каудальные брыжеечные лимфоузлы** — *ln. mesenterici caudales* — лежат в брыжейке вдоль одноименной артерии.

Особенности. У собаки 2—5 узлов. У лошади известны как лимфатические узлы малой ободочной кишки — *ln. coli tenuis*; располагаются они вдоль линии прикрепления брыжейки к кишке и частично вдоль каудальной брыжеечной артерии в количестве 1600—1800, размером 1—52 мм. В самой брыжейке находится до 30—100 лимфатических узелков.

б) **Лимфатические узлы прямой кишки** — *ln. rectales* — лежат на дорсальной поверхности кишки.

Особенности. У свиньи узелки мелкие, у крупного рогатого скота размером по 0,5—3 см. У лошади 10—30 лимфатических узлов размером до 2—10 мм.

в) **Заднепроходные лимфоузлы** — *ln. anales* — лежат под кожей дорсально от ануса.

Особенности. У свиньи лимфоузел находится сбоку от ануса. У крупного рогатого скота величина лимфоузла достигает 0,3—5 см. У лошади 3—16 узелков размером 3—12 мм. Последние два узла составляют группу аноректальных узлов — *ln. aporectales*, отток лимфы от которых происходит в подвздошнокрестцовый лимфоцентр.

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ ТАЗА И ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ

Лимфа от дистальных отделов конечностей оттекает в подколенный, седалищный, а также в паховобедренный и подвздошнобедренный лимфоцентры. От таза и прилежащего отдела поясницы лимфа оттекает в медиальные подвздошные лимфоузлы, а затем в поясничный ствол, который открывается в цистерну.

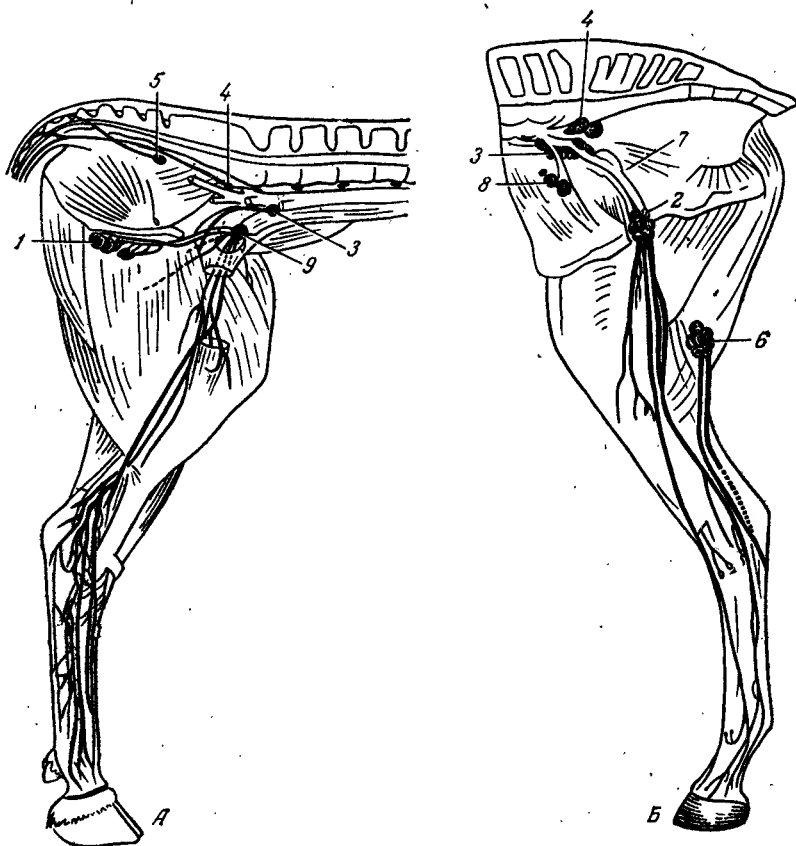


Рис. 235. Лимфатические узлы тазовой конечности:
 А — коровы; Б — лошади; 1 — *ln. inguinales superficiales*; 2 — *ln. iliofemorales* (*inguinales profundus*); 3 — *ln. iliaci mediales*; 4 — *ln. hypogastrici*; 5 — *ln. sacrales*; 6 — *ln. poplitei*; 7 — *ln. obturatorius*; 8 — *ln. iliaci laterales*; 9 — *ln. subiliaci*.

Подколенный лимфоцентр — *ls. popliteum* — представлен глубоким и поверхностным подколенными узлами — *ln. poplitei profundi et superficiales* (рис. 235—6).

Корни: голень и лапа. Отток лимфы — в подвздошнобедренные лимфоузлы.

Особенности. У собаки подколенный лимфоцентр представлен одним лимфоузлом длиной до 5 см, у свиньи — поверхностными величиной до 0,5—2 см, которые лежат под кожей на латеральной вене сафена, между двуглавой мышцей бедра и полусухожильной, и глубоким (1—2) лимфоузлом величиной 0,5—1 см, лежащим на икроножной мышце. В 40 % случаев он может отсутствовать. У крупного рогатого скота имеется один лимфоузел размером до 3—4,5 см; у лошади их 3—12 величиной по 0,3—2,5 см, образующих пакет длиной до 3—5 см.

Седлищный лимфоцентр — *ls. ischiadicum* — представлен седлищными, ягодичными лимфоузлами и лимфоузлом крестцового бугра, из которых седлищные лимфоузлы — *ln. ischiadici* (рис. 229—3) — наиболее крупные и располагаются на латеральной поверхности широкой крестцовой связки в количестве 1—2 (рогатый скот, свинья), 1—5 (лошадь).

Корни: наружная поверхность таза, корень хвоста. Отток лимфы — в крестцовые лимфоузлы.

Паховобедерный, или поверхностный, паховый лимфоцентр — *ls. inguiofemoralis* (рис. 234, 235) — объединяет поверхностные паховые, под-

вздошные, маклоковый (у крупных жвачных и лошади). У крупных жвачных, кроме того, сюда относятся добавочный маклоковый и лимфоузел голодной ямки.

а) **Поверхностные паховые лимфоузлы** — *ln. inguinalis superficialis* (рис. 235—1) — располагаются на вентральной стенке живота, у самцов они находятся сбоку от полового члена (мошоночные лимфоузлы — *ln. scrotales*), а у самок — в основании вымени (молочные лимфоузлы — *ln. mammarii*).

Корни: наружные половые органы, кожа, вымя (у самок). Отток лимфы — в наружный подвздошный лимфоузел, а у лошади — в подвздошно-бедренный (глубокий паховой).

Особенности. У кобеля 1—3 узла размером 6—8 см, у суки — 1—2 узла размером до 2 см лежат краниально от лонных костей. У хряка 2—3 узла, у свиньи множественный узел лежит в виде пакета длиной 5—7 см впереди таза. У быка 2 узла размером 3—6 см лежат каудально от семенного канатика, у коровы — 1—2 узла — под кожей, сзади у основания вымени, из которых наиболее крупный достигает 7,5 см, а малый — 1,2 см. У жеребца насчитывается 25—100 узелков размером от 0,2 до 5 см, собранных в два пакета, из которых передний, длиной 11—13 см, лежит впереди семенного канатика, а задний, длиной 4—6 см, — сзади канатика. У кобылы аналогичные пакеты располагаются над выменем под брюшной и тазовой стенками.

б) Непосредственно впереди тазобедренного сустава у крупных жвачных и лошади располагается **тазовый лимфоузел** — *ln. coxalis*; кроме того, у крупных жвачных имеются **добавочный тазовый узел** — *ln. coxalis accessorius* — и **лимфоузлы голодной ямки** — *ln. fossae paralumbales*.

в) **Подвздошные лимфоузлы**, или лимфоузлы коленной складки — *ln. subiliaci* (К), лежат у переднего края коленной складки на медиальной поверхности напрягателя широкой фасции бедра на середине расстояния между маклоком и коленной чашкой.

Корни: кожа брюшной стенки и тазовой конечности и напрягатель широкой фасции бедра. Отток лимфы — в подвздошные лимфоузлы.

Особенности. У собаки отсутствуют. У свиньи длиной до 4—6,5 см, собирают лимфу также и из области поясницы, грудной стенки (последние 3—5 ребер), брюшной стенки, тазовой конечности и области крестца. У крупного рогатого скота лимфоузел размером до 6—11 см. У лошади 15—50 узелков размером по 0,2—2,8 см образуют пакет длиной 6—10 см.

Подвздошнобедренный, или **глубокий паховой, лимфоцентр** — *ln. ileofemorale, s. ln. inguinales profundus* (рис. 234, 235) — объединяет подвздошнобедренные (глубокие паховые), бедренный и надчревный лимфоузлы.

а) **Подвздошнобедренные (глубокие паховые)** — *ln. iliofemorales, s. ln. inguinale profundum* (2) — располагаются на медиальной поверхности брюшной стенки на конце наружной подвздошной артерии у начала глубокой бедренной артерии.

Корни: таз, тазовая конечность, включая лимфатические узлы последней, поясничные и брюшные мышцы. Отток лимфы — в поясничную цистерну, а также в медиальные подвздошные узлы.

Особенности. У собаки встречаются редко, очень маленькие, до 2—11 мм. У свиньи 3—4 узла величиной 1—3 см. У крупного рогатого скота округло-уплощенной формы, диаметром 5—8 см. У лошади 16—35 узелков величиной 0,2—4,5 см образуют пакет длиной 8—12 см, который располагается в верхней части бедренного канала между бедренной и глубокой бедренной артериями.

Корни: брюшные мышцы, тазовая конечность, мочеполовые органы. Отток лимфы — в медиальные подвздошные лимфоузлы и в поясничную цистерну.

б) У крупного рогатого скота глубокий паховой надчревный лимфо-

узел — *ln. epigastricus* — лежит у начала надчревной каудальной артерии.

Подвздошнокрестцовый лимфоцентр — *lc. iliosacrale* — располагается у места отхождения подвздошных и срединной крестцовой артерий. К нему относятся медиальные и латеральные подвздошные, крестцовые, надчревные, аноректальные, маточный и запертый лимфоузлы.

а) Медиальные подвздошные лимфатические узлы — *ln. iliaci mediales* (3) — лежат у начала наружной подвздошной артерии краниально от окружной глубокой подвздошной артерии.

Корни: поясница, брюшные стенки, тазовая конечность, мочеполовые органы. Отток лимфы — через поясничный ствол в цистерну.

Особенности. У собаки узел размером до 6 см. У свиньи 2—3 лимфоузла. У крупного рогатого скота 1—2 лимфоузла длиной по 0,5—5 см. У лошади 3—25 и более лимфоузлов величиной по 0,2—5,5 см.

б) Латеральные подвздошные лимфатические узлы — *ln. iliaci lateralis* (рис. 235—8) — лежат близ маклока в углу деления окружной глубокой подвздошной артерии на краниальную и каудальную ветви.

Корни: поясница, таз, брюшные стенки, диафрагма, почки. Отток лимфы — в медиальные подвздошные и поясничные лимфоузлы.

Особенности. У собаки отсутствуют. У свиньи 1 (2) величиной 0,5—4 см. У крупного рогатого скота 1—2 лимфоузла величиной по 1,5—2,5 см, имеются не всегда. У лошади 4—20 лимфоузлов величиной по 0,2—3,5 см.

в) Подчревные лимфоузлы — *ln. hypogastrici* (4) — лежат между внутренними подвздошными артериями у их начала.

Корни: стенки таза. Отток лимфы — в медиальный подвздошный лимфоузел.

Особенности. У собаки 1—4 лимфоузла. У свиньи 2—5 лимфоузлов. У крупного рогатого скота число узлов непостоянно, чаще один величиной от 0,5 до 4,5 см. У лошади 5—10 лимфоузлов величиной по 0,3—2 см.

г) Крестцовые лимфоузлы — *ln. sacrales* (5) — лежат близ крестца на широкой тазовой связке. Разделяются на латеральные лимфоузлы, собирающие лимфу из мышц, и медиальные, собирающие лимфу из половых органов, расположенных в тазовой полости. Отток лимфы — в медиальный подвздошный лимфоузел.

Особенности. У 50 % собак отсутствует. У свиньи встречаются только латеральные лимфоузлы от 1 до 3. У крупного рогатого скота латеральных лимфоузлов 2 величиной 1 см, медиальные лимфоузлы встречаются не всегда. У лошади латеральных лимфоузлов 1—5, медиальных 1—2, располагаются они на внутренней срамной и каудальной прямокишечной артериях.

д) Запирательный лимфоузел — *ln. obturatorius* (7) — имеется у лошади и располагается у краниального края запертого отверстия.

ГЛАВНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ

К главным лимфатическим сосудам относятся: грудной проток с поясничной цистерной, лимфатический правый ствол, поясничные, кишечные и трахеальные протоки.

Грудной проток — *ductus thoracicus* (иногда парный) — самый крупный лимфатический сосуд; он собирает лимфу с $\frac{3}{4}$ тела (исключая правую половину головы, шеи, грудной стенки и правую грудную конечность), начинается из поясничной цистерны в брюшной полости. Грудной проток лежит справа от грудной аорты. Впереди дуги аорты он опускается на левую поверхность пищевода и трахеи, образуя S-образный изгиб, и следует вперед. У краниального края 1-го ребра грудной проток, значительно расширившись, впадает в начало краниальной полой вены или в конец яремной вены. В месте впадения протока находятся 2 (1) клапана, открывающиеся краниально.

Поясничная цистерна — *cisterna chyli* — имеет разнообразную форму,

чаще продолговато-овального мешка. Она лежит между ножками диафрагмы, вправо и дорсально от аорты, под первыми поясничными позвонками. В каудальный конец цистерны впадают: а) **поясничные лимфатические стволы** — *trunci lumbales*. Они выносят лимфу из поясничных, подвздошно-бедренных и подвздошных медиальных лимфатических узлов; б) **кишечный ствол** — *truncus intestinalis* — выносит лимфу из лимфатических узлов желудочно-кишечного тракта.

Трахеальные лимфатические протоки правый и левый — *ductus trachealis dexter et sinister* — выносят лимфу из заглоточных лимфатических узлов. Правый проток идет с сонной артерией, а при входе в грудную полость переходит на трахею; левый проток сначала идет по пищеводу, а затем по трахее.

Лимфатический правый ствол — *truncus lymphaticus dexter* — выносит лимфу из правых лимфатических узлов, лежащих при входе в грудную полость, из правых поверхностных шейных, правых каудальных глубоких шейных узлов и из краниальных средостенных. Ствол короткий и у 1-го ребра впадает в начало краниальной полой вены или в конец яремной вены.

Особенности. У собаки поясничная цистерна лежит под 1—4-м поясничным позвонком, слева и вентрально от аорты. Трахеальные протоки выносят лимфу из заглоточных медиальных лимфатических узлов. Правый лимфатический ствол впадает в подключичную правую вену.

У свиньи поясничная цистерна лежит под 1—2-м поясничным позвонком. Трахеальные стволы выходят из заглоточных медиальных лимфатических узлов, из поверхностных дорсальных шейных лимфатических узлов.

У рогатого скота поясничная цистерна лежит под двумя последними грудными и двумя первыми поясничными позвонками. Диаметр кишечного ствола достигает 7,5—10 мм. Поясничный лимфатический ствол диаметром 8—12 см лежит вентрально от аорты и полой вены.

У лошади поясничная цистерна лежит под 1—3-м поясничным позвонком (рис. 168—5), ее длина 11—18 см, диаметр 1,5—2,5 см; грудной проток имеет диаметр 5—20 мм; в нем насчитывается до 10—15 парных и непарных клапанов. Диаметр трахеального протока 3—5 мм, а правого лимфатического протока — 8—10 мм. Они выносят лимфу из краниальных глубоких шейных лимфатических узлов.

ОРГАНЫ КРОВООБРАЗОВАНИЯ

Красные и белые кровяные клетки — эритроциты, лейкоциты живут не более 130 дней, и по мере отмирания происходит развитие новых. У взрослых животных кровообразование происходит в селезенке, красном костном мозге, лимфатических узлах и лимфоидных органах (лимфатические фолликулы, миндалины и тимус).

Развитие органов кровообразования. Одним из свойств мезенхимы, в особенности в области «кровяных островков», так называемых *ангиобластов*, является способность ее клеток превращаться в кровяные и эндотелиальные клетки. Первые кровяные островки появляются вне тела зародыша — в мезенхиме желточного мешка, а несколько позднее — диффузно в мезенхиме самого зародыша. Первоначально кровяные клетки бесцветные, но впоследствии в большинстве из них образуется дыхательный пигмент — гемоглобин.

Кровообразовательная функция желточного мешка последовательно переходит к мезенхиме в закладке печени, затем в селезенке и, наконец, в красном костном мозге. Кровообразовательной функцией печени объясняется ее мощное и более раннее, чем кишечника, развитие. На ранних стадиях эмбриогенеза (1,5—2 мес) печень занимает почти всю брюшную полость зародыша (К. А. Васильев). После рождения животного в селезенке образуются только белые кровяные клетки (последние развиваются, кроме того, в лимфатических узлах и лимфоидных органах).

Кровообразовательная функция красного костного мозга усиливается по мере развития костной ткани, после рождения красный костный мозг служит главным органом кроветворения, а для эритроцитов — единственным. С окончанием роста организма костный мозг частично замещается жировой тканью с образованием желтого костного мозга, что приводит к значительному ослаблению его кроветворительной функции.

Селезенка развивается у зародыша из мезенхимы в брыжейке желудочно-кишечного тракта, что у разных животных может быть в различных ее участках: или в заднем участке кишки (бесхвостые амфибии), или в среднем (некоторые рептилии), или близ желудка — у большинства животных (у хвостатых амфибий, некоторых рептилий, у птиц и млекопитающих).

Селезенка — lien — орган с многообразной функцией (рис. 236). До рождения животного в ней образуются как красные, так и белые клетки крови, а после рождения — только белые. В селезенке происходит и разрушение отживших эритроцитов, из остатков которых затем в печени синтезируются желчные пигменты. Таким образом, селезенка играет большую роль в обмене железа в организме. Она служит и биологическим фильтром для крови как в норме, так и при патологии. Разнообразные функции обуславливают значительные особенности в гистологическом строении этого органа. Наконец, селезенка является мощным кровяным депо: в ней может задерживаться до 16 % крови, циркулирующей в сосудах.

Селезенка представляет собой плоский орган крайне разнообразной формы, чаще удлинненной. На ней различают париетальную и висцеральную поверхности и края. Цвет ее у разных животных колеблется от синеватого до интенсивного красно-коричневого; консистенция довольно мягкая; края обычно более или менее заострены. Лежит слева от желудка.

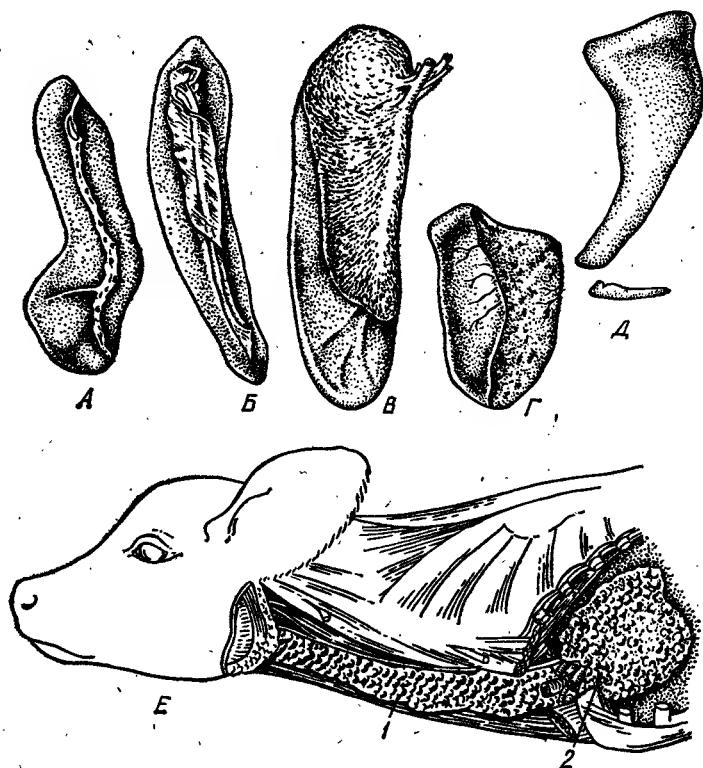


Рис. 236. Селезенка и тимус:

Вверху — селезенка собаки (А), свиньи (Б), коровы (В), овцы (Г), лошади (Д);
внизу (Е) — тимус телят; 1 — lobus cervicalis (dextri et sinistri); 2 — lobus thoracicus.

С поверхности селезенки покрыта серозной оболочкой, которая переходит на большую кривизну желудка и образует *желудочноселезеночную связку* — *lig. gastrosplenicum*, являющуюся частью большого сальника. В области прикрепления связки на висцеральной поверхности селезенки находятся *ворота* селезенки — *hilus lienis*; через них в орган проходят сосуды и нервы.

Серозная оболочка прочно срастается с капсулой селезенки, от которой отходят перекладки — трабекулы. Капсула и трабекулы, построенные из коллагенных, эластических и мышечных волокон, формируют очень прочный и грубый остов селезенки в виде губки, заполненной паренхимой — *селезеночной пульпой*. Последняя состоит из нежного остова, кровеносных капилляров и клеточных элементов крови.

Особенности. У собаки селезенка вытянута дорсовентрально, имеет неправильную треугольную, очень непостоянную форму. Вентральный конец ее шире дорсального. Передний край с вырезкой, задний более прямой. Цвет красный с синеватым отливом; консистенция плотная. Относительная масса в зависимости от породы колеблется в широких пределах — от 0,08 до 0,4 % к массе животного.

У свиньи селезенка узкая, длинная, на поперечном разрезе треугольная, ярко-красного цвета, непостоянной, но довольно плотной консистенции. Длина ее достигает 38—45 см, ширина 5—8 см. Относительная масса 0,2 % (0,1—0,3 %). Дорсально она граничит с левой почкой, вентрально — с печенью и несколько выступает за последнее ребро.

У крупного рогатого скота селезенка длинная, довольно широкая, с округленными концами и прямыми краями. У коров консистенция ее более мягкая, чем у быков. Цвет селезенки у коров серо-синий, у быков — красно-коричневый. Лежит слева между диафрагмой и рубцом, соединяясь с последним клетчаткой; дорсальным концом достигает 10-го межреберного пространства. Серозная оболочка с селезенки переходит на рубец и диафрагму. Длина селезенки 40—50 см, ширина 10—15 см, толщина 2—3 см. Относительная масса 0,15—0,17 % (к живой массе).

У овцы селезенка округло-треугольной формы, красно-коричневого цвета, довольно мягкой консистенции. Относительная масса 0,15 %. Лежит слева на рубце.

У козы селезенка округло-четыреугольной формы. У крупных и мелких жвачных имеются гемолимфатические узелки, располагающиеся на грудной и брюшной аорте. Они выполняют сходную с селезенкой функцию.

У лошади дорсальный широкий конец образует *основание селезенки* — *basis lienis*, узкий вентральный конец — *вершину селезенки* — *apex lienis*, передний край вогнутый и острый, задний край выпуклый и тупой. Селезенка лежит в плоскости последних 2—3 ребер и 1-го поясничного позвонка. Цвет селезенки варьирует от сине-красного до сине-фиолетового с поверхности и интенсивного красно-коричневого на разрезе; консистенция довольно мягкая. Длина селезенки 30—35 см, относительная масса составляет около 0,2—0,35 % к массе тела.

Тимус, или вилочковая железа — *thymus*, развит у эмбрионов и у молодняка в первые годы жизни; у взрослых животных чаще отсутствует. В развитом состоянии железа имеет непарную грудную долю и парную шейную. Грудная доля располагается в грудной полости впереди сердца, а шейная — на трахее, достигая гортани. С возрастом железа подвергается редукции, начиная с краниального конца. По строению она сходна с лимфатическим узлом; является железой роста (железой внутренней секреции) и одновременно лимфоидным органом; регулирует обмен кальция.

Особенности. У собаки тимус относительно мал, редуцируется к 2—3 годам; у свиньи очень сильно развит, редуцируется к 2—3 годам; у крупного рогатого скота относительно большой, исчезает к 6 годам, у овцы — к 2 годам; у лошади грудная часть развита сильнее, шейные доли слабее; редуцируется к 2—2½ годам.

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ — GLANDULAE SINE DUCTIBUS

В процессе жизнедеятельности каждая клетка живого организма выделяет специфические продукты, которые, поступая в кровь, оказывают определенное воздействие на его рост, развитие и интенсивность обменных процессов. Воздействие на организм продуктов химической природы, находящихся в жидкостях организма, составляет основу его гуморальной (humor — жидкость) регуляции.

Эволюция живой природы шла по пути совершенствования механизмов, обеспечивающих постоянство внутренней среды организмов. Последнее привело к выделению в организме определенной группы тканей и органов, для которых стала главной функцией выработка специфических продуктов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма в зависимости от вида, пола, возраста животного и конкретных условий существования. Эти продукты, выполняющие роль специфических химических регуляторов процессов жизнедеятельности и играющие важную роль для организма в поддержании нормального самоуправления, получили название гормонов (hormon — возбуждаю).

Гормоны вырабатываются в железах внутренней секреции, которые, несмотря на малые размеры и различия в своем происхождении, в процессе эволюции получили строгую функциональную специфичность и высокую морфологическую специализацию.

У высших позвоночных железы внутренней секреции вместе с нервной системой обеспечивают гармоничное единство гуморальной и нервной регуляции всеми процессами, происходящими в организме. В этой роли нервная система и железы внутренней секреции не только дополняют и усиливают значение друг друга, но и сами находятся под взаимным воздействием. Каждое нарушение этих взаимоотношений приводит к глубоким морфологическим и функциональным изменениям в организме, сопровождающимся тяжелыми расстройствами его жизнедеятельности.

Общие принципы строения желез внутренней секреции. Железы внутренней секреции органов построены по принципу паренхиматозных органов, но с характерными особенностями, которые заключаются прежде всего в том, что они лишены выводных протоков и выделяют продукты своей жизнедеятельности непосредственно в кровеносные сосуды, представленные в них в виде густой сети капилляров. Отсутствие базальной мембраны или каких-либо других соединительнотканых образований между стенкой капилляра и альвеолой железы способствует тесному контакту стенки капиллярных сосудов с эпителиальными клетками желез. Кроме того, контакт стенки капилляров усиливается за счет расширения капиллярного русла и образования так называемых синусоидов, а также проникновения части эпителиальных клеток железы в просветы капилляров между их эндотелиальными клетками.

Для желез внутренней секреции характерна тесная генетическая и морфофункциональная зависимость от нервной системы. Это объясняется не

только их сложной иннервацией за счет вегетативного отдела нервной системы, но и тем, что некоторые железы имеют или общее происхождение с нервной системой, или выделились из ее состава.

Классификация желез внутренней секреции. По происхождению железы внутренней секреции подразделяются на: 1) *эндодермальные железы* — происходят из глотки и жаберных карманов зародыша (щитовидная, парашитовидные, тимус и передняя доля гипофиза), эти железы составляют бранхиогенную группу; 2) *эктодермальные железы* — развиваются из энтодермы средней кишки (панкреатические островки); 3) *мезодермальные железы* — из среднего зародышевого листка (корковое вещество надпочечников, половые железы); 4) *эктодермальные железы* — из промежуточного мозга (задняя доля гипофиза, шишковидная железа), составляющие нейрогенную группу желез, и 5) *эктодермальные железы* — из симпатобластов (мозговое вещество надпочечников и хромоффинные тела); эти железы составляют группу желез адреновой системы.

СТРОЕНИЕ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Щитовидная железа — *gl. thyroidea* — развивается из непарного выступа вентральной стенки глотки и представляет собой видоизмененный поджаберный железистый желобок низших хордовых, располагающийся на уровне 1-й и 2-й жаберных дуг.

У млекопитающих щитовидная железа лежит позади гортани на первых хрящах трахеи (рис. 237). На ней различают *правую и левую доли* — *lobus dexter et sinister* — и *перешеек* — *isthmus*, который может быть железистым — *isthmus glandularis* (у собаки и крупного рогатого скота) или фиброзным — *isthmus fibrosus* (у кошки, овцы, козы и лошади).

Железа состоит из *долек* — *lobuli*, основу которых составляют *фолликулы* — *folliculi*, выстланные однослойным кубическим или цилиндрическим эпителием (паренхима органа) и окруженные соединительнотканной оболочкой (строма органа). В строме проходят многочисленные сосуды и нервы. Фолликулы имеют диаметр 0,02—0,6 мм и заполнены коллоидом.

Окраска железы коричнево-красная или темно-красная. Консистенция плотная. Встречаются *добавочные щитовидные железы* — *gll. thyroideae accessoriae*.

Гормоны щитовидной железы усиливают обмен веществ, ускоряют рост костей. Она обильно снабжается кровью (в 1 мин через железу проходит крови в 5,5 раза больше ее объема).

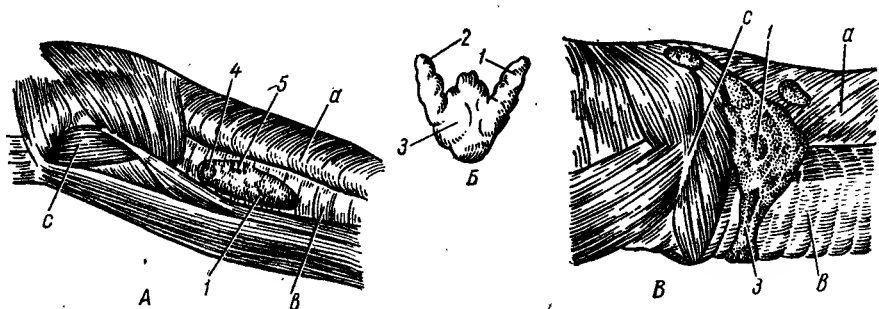


Рис. 237. Щитовидная железа:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — овцы; Д — лошади; 1, 2 — *lobus dexter et sinister*; 3 — *isthmus glandularis*; 4 — *gl. parathyroidea externa*; 5 — *gl. parathyroidea interna*; а — пищевод; а — трахея; с — гортань.

Иннервация — п. vagus (встречаются ганглии).

Сосуды — а. thyroidea.

Особенности. У собаки боковые доли железы миндалевидные, длиной 1,3—5,2 см. Перешеек железистый или отсутствует. Размеры 1,3—5,2 см, масса 0,5—25 г.

У свиньи железа темно-красного цвета, лежит вентрально на трахее. Перешеек крупный, боковые доли представляют лишь небольшие его придатки. Диаметр железы до 4,5 см, масса 12—40 г.

У крупного рогатого скота боковые доли неправильной треугольной формы, массивные, диаметр 6—7 см. Перешеек железистый, длиной до 1—1,5 см. Цвет железы коричнево-красноватый, масса 15—42 г. У овцы боковые доли размерами 3—4 см; перешеек фиброзный, незначительный, масса 4—7 г. У козы боковые доли размерами от 2,5 до 5 см, перешеек выражен не всегда, масса 8—11 г.

У лошади боковые доли красно-бурого цвета, округло-эллипсоидной формы, длиной до 4 см; перешеек фиброзный, слабо выражен, часто только соединительнотканый; масса 20—35 г.

Околощитовидные железы — gl. parathyroideae — очень маленькие, округлой или эллипсоидной формы. В зависимости от уровня закладки различают: *наружную околощитовидную железу* — gl. parathyroidea externa, которая развивается из III жаберного кармана, и *внутреннюю околощитовидную железу* — gl. parathyroidea interna, являющуюся производным IV жаберного кармана. Наружная железа лежит или на щитовидной железе, или по соседству с ней, у места деления общей сонной артерии. Внутренняя железа чаще находится в самой железе (положение их варьирует). Околощитовидная железа регулирует кальциевый обмен веществ. Удаление их вызывает быструю гибель животного.

Особенности. У собаки околощитовидные железы располагаются у краниального конца щитовидной железы или на латеральной ее поверхности, нередко под капсулой. Величина их 2—4 мм (в зависимости от величины животного). Внутренняя железа лежит на медиальной поверхности щитовидной железы (часто в ее паренхиме). У свиньи имеется только одна наружная железа, которая расположена краниально от щитовидной у места деления общей сонной артерии. Величина железы 1—4 мм, масса 0,08—0,4 г. Внутренняя железа макроскопически невидима.

У крупного рогатого скота наружная железа (длина 8—12 мм) лежит

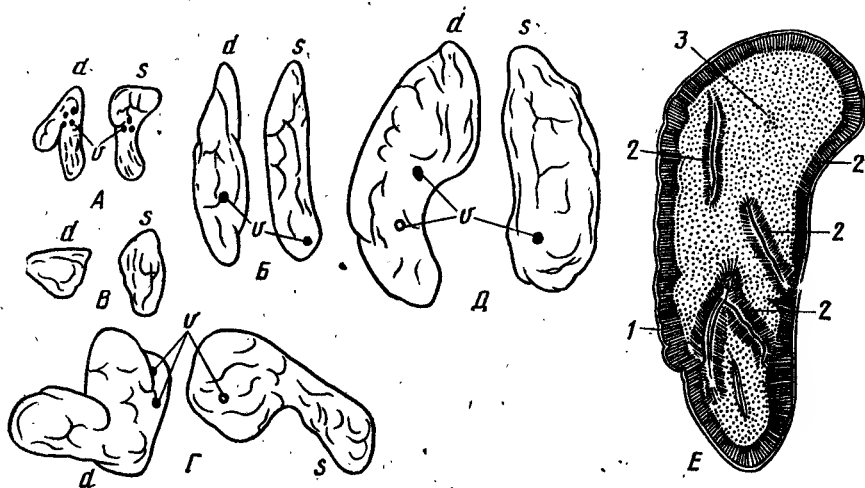


Рис. 238. Надпочечники:

А — собаки; Б — свиньи; В — овцы; Г — коровы; Д — лошади; Е — лошади (на разрезе); 1 — capsula fibrosa; 2 — cortex; 3 — medulla; u — сосудистые отверстия.

краниально от щитовидной, близ общей сонной артерии. Внутренняя железа расположена на медиальной поверхности щитовидной железы, близ ее дорсального края. У козы наружная железа лежит у крыла атланта в области деления общей сонной артерии. Внутренняя железа располагается в щитовидной железе у краниального ее края. У овцы наружная железа (размером до 8 мм) находится в области деления наружной сонной артерии, а внутренняя — как у козы.

У лошади наружная железа лежит между пищеводом и краниальной половиной щитовидной железы, реже в ее толще. Внутренняя железа располагается на трахее, чаще в каудальной четверти шеи. Размер телят 1—1,3 см, масса 0,29—0,31 г.

Надпочечная железа — *gl. suprarenalis*, или надпочечник, — парный орган; лежит медиально на почке (рис. 238); состоит из темноокрашенного коркового вещества и центрально расположенного светлоокрашенного мозгового вещества. Мозговое вещество надпочечника развивается из зачатков симпатических нервных узлов, от которых обособляются хромофинные клетки (окрашиваются солями хромовой кислоты). У млекопитающих хромофинная ткань встречается и в параганглиях. Параганглии чаще бывают у плодов и новорожденных (по соседству с каудальной брыжеечной артерией, на медиальной поверхности надпочечников в месте деления брюшной аорты, в тазовой полости и т. д.). Корковое вещество является производным метамерно расположенных утолщений перитонеального эпителия, который, отшнуровываясь, образует парную закладку между внутренними краями обеих почек. Межпочечные, или интерренальные, зачатки, разделенные дорсальной брыжейкой, у млекопитающих приобретают компактную форму и окружают со всех сторон мозговое вещество. Корковое вещество надпочечника имеет клеточное строение, выделяет крайне важные для жизни гормоны, которые, в частности, связывают ядовитые продукты обмена веществ (удаление коркового вещества ведет к смерти).

Мозговое вещество построено из нервных хромофинных клеток, выделяет адреналин, действующий как и симпатические нервы, т. е. вызывает резкое повышение кровяного давления, суживает кровеносные сосуды, учащает сердцебиение, замедляет перистальтику кишок и т. д. Крови протекает через надпочечник в 1 мин в 4,9 раза больше его объема.

Особенности. У собаки надпочечники желтоватого цвета, удлиненно-эллипсоидной формы, размер 2 см и масса 0,6 г. У свиньи надпочечники коричневые, удлиненной формы, с бороздами, размер 5—8 см, масса 3—6 г. У крупного рогатого скота надпочечники красно-коричневой окраски. Правый надпочечник сердцевидной формы, левый — бобовидной, размер 4—6 см, масса 13—14 г. У мелких жвачных надпочечники по форме сходны с фасолью, размер 2—2,4 см, масса 1,4 г. У лошади надпочечники краснокоричневые, удлиненной формы, размер 4—9 см, масса 5—41 г. Правый надпочечник более крупный.

О гипофизе и эпифизе см. «Центральные отделы нервной системы», о тимусе — «Лимфатическая система», а об **панкреатических островках** и **внутрисекреторных тканях половых органов** — в курсе «Гистология».

«Животный организм представляет крайне сложную систему, состоящую из почти бесконечного ряда частей, связанных как друг с другом, так и в виде единого комплекса с окружающей природой» (И. П. Павлов). Единство организма как целостной системы обусловлено нервной системой, которая обеспечивает интеграцию и координацию всех функций живого организма и его гармоничное единство с условиями существования.

Проникая своими нервными окончаниями во все части и органы тела животного, нервная система осуществляет их морфологическую взаимосвязь и функциональную зависимость от центральных отделов нервной системы, обеспечивающих все многообразие процессов, происходящих в организме, которые характеризуют особую форму движения материи, именуемой жизнью. Жизнь проявляется прежде всего в способности организма к обмену веществ с окружающей средой и его перестройке в зависимости от условий существования. Поэтому нервная система выступает как основная *адаптационно-трофическая система* организма, обеспечивающая не только гармоничное единство организма с окружающей средой, но и его приспособительную перестройку (адаптацию) к конкретным условиям существования. Чем совершеннее адаптационные механизмы нервной системы, тем больше у организма возможностей для его совершенствования, т. е. для прогрессивной эволюции, и, наоборот, при несовершенстве адаптационных механизмов организм обречен на вымирание. Поэтому прогресс эволюции конкретных животных форм находится в прямой зависимости от

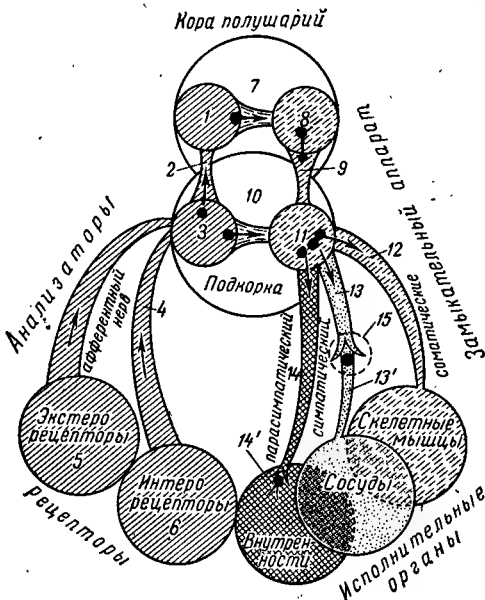


Рис. 239. Схема строения нервной системы:

1 — корковые центры анализаторов; 2 — центральные проводящие пути анализаторов; 3 — подкорковые центры анализаторов; 4 — периферические проводящие пути анализаторов (афферентные нервы); 5 — экстеро- и 6 — интерорецепторы; 7 — корковые проводящие пути; 8 — корковые двигательные центры; 9 — центральные эфферентные проводящие пути; 10 — подкорковые проводящие пути; 11 — подкорковые двигательные центры; 12—14 — периферические эфферентные проводящие пути [12 — соматические, 13 — симпатические (сосудистые) и 14 — парасимпатические (висцеральные) нервы]; 13' — симпатические (сосудистые) и 14' — парасимпатические (висцеральные) нервы; 15 — симпатические ганглии.

потенциальных возможностей нервной системы и ее способностей к адаптивной перестройке. Отсюда знание особенностей строения и функционирования нервной системы имеет важное значение в деятельности врача. В тех случаях, когда в организме под влиянием эндогенных или экзогенных факторов происходят нарушения обменных процессов и развивается болезнь, то весьма необходимо вовремя оценить не только степень поражения того или иного органа, но и определить степень нарушения координационных функций нервной системы, чтобы можно было своевременно осуществить ее охранение или мобилизовать ее потенциальные возможности для восстановления нарушенных координаций между органами и системами организма (рис. 239).

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Основной структурной и функциональной единицей нервной системы является *нейрон* — *neuron*. В каждом нейроне различают тело и нервные отростки — дендриты с их рецепторными окончаниями и нейриты (аксоны) с их эффекторными окончаниями (рис. 240).

Тела нервных клеток в центральном отделе нервной системы (головной и спинной мозг) образуют *серое мозговое вещество* — *substantia grisea*, а на периферии — *ганглии* — *ganglion* (спинальные и автономные — *ganglion spinale et autonomicum*).

Нервные волокна в центральных органах нервной системы составляют основу *белого мозгового вещества* — *substantia alba* — и выполняют функцию проводников. В периферическом отделе нервной системы они входят в состав *нервов* — *nervi* — и проводят нервные импульсы от центра к периферии (двигательные, или эфферентные, волокна) или, наоборот, от периферии к центру (чувствительные или афферентные волокна).

Все нейроны заключены в особый остов — *нейроглию*, образованную глиальными клетками, выполняющими защитную, а в центральных органах нервной системы — трофическую и опорную функции. В ней же про-

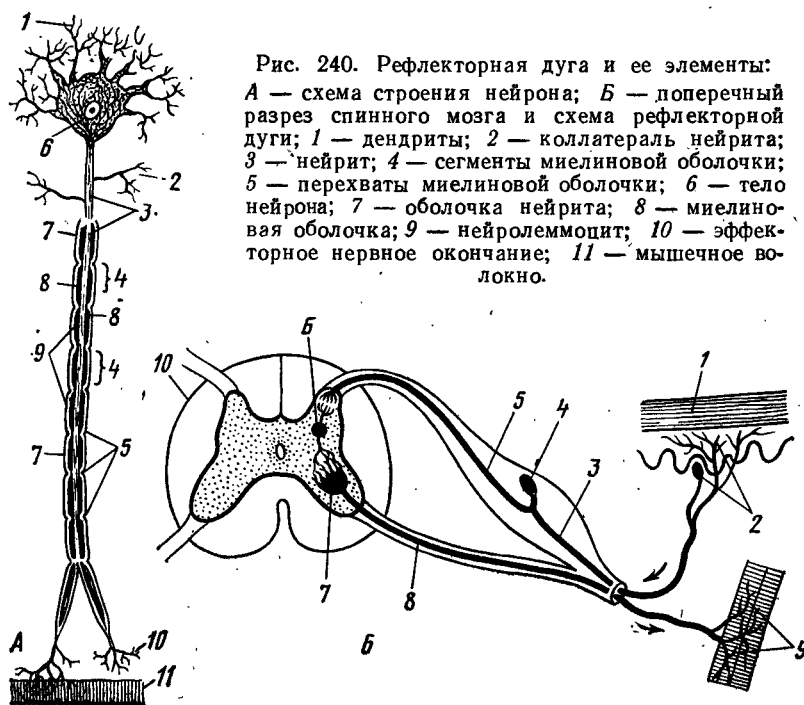


Рис. 240. Рефлекторная дуга и ее элементы:
 А — схема строения нейрона; Б — поперечный разрез спинного мозга и схема рефлекторной дуги; 1 — дендриты; 2 — коллатераль нейрита; 3 — нейрит; 4 — сегменты миелиновой оболочки; 5 — перехваты миелиновой оболочки; 6 — тело нейрона; 7 — оболочка нейрита; 8 — миелиновая оболочка; 9 — нейролеммоцит; 10 — эффекторное нервное окончание; 11 — мышечное волокно.

ходят и кровеносные сосуды, отделенные от нейронов мезоглией, являющейся производным мезодермы.

Рецепторные нервные окончания чувствительных нервных волокон (рецепторы) воспринимают внешние и внутренние раздражения и передают нервные импульсы по дендритам (рецепторным, или афферентным, нервным отросткам) в тело нейрона.

Нейрит (аксон, или эфферентный нервный отросток) бывает только один. Он передает ответные импульсы из тела нейрона через синапсы или на другие нейроны, или на рабочие клетки (мышечные или железистые). Весь путь от восприятия раздражения до передачи возбуждения на исполнительные органы называется *рефлекторной дугой*.

Простейшая рефлекторная дуга представляет собой цепь из трех нейронов, из которых один находится на периферии — рецепторный, или чувствительный, второй располагается в вентральных рогах спинного мозга или в двигательных ядрах стволовой части головного мозга и своим аксоном соединяется с рабочим органом. Между ними находится третий, так называемый *вставочный нейрон*; он обеспечивает передачу импульса с чувствительного звена рефлекторной дуги на двигательное. Обычно в рефлекторной дуге участвует громадное число нейронов (один нейрон может контактировать своим дендритом с более чем 4 тыс. других нейронов, а своим нейритом — с более чем 27 тыс. нейронов). При таком построении рефлекторной дуги возбуждение, возникшее даже в одном рецепторном районе, передается бесчисленному множеству клеток различных исполнительных органов, что и обеспечивает координацию их функций.

РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Возникновение нервной системы обусловлено реактивностью организма, т. е. его способностью воспринимать раздражения и отвечать на них соответствующей двигательной реакцией. Следовательно, примитивная нервная функция должна одновременно сочетаться с примитивной мышечной функцией, а соответствующая структура должна представлять собой единое и неразрывное целое, возникающее в виде *нервно-мышечной системы* без каких-либо дифференцированных компонентов. Лишь позднее, в процессе эволюции, происходит дифференциация этой единой системы на отдельные компоненты нервной и мышечной систем, которые продолжали развиваться уже самостоятельно, но в теснейшей взаимосвязи. Такими органами у примитивных кишечнополостных (гидра) служат три группы специализированных клеток — эпителиально-мышечные, чувствительно-нервные и нервные (рис. 241).

Эпителиально-мышечные клетки воспринимают раздражение и передают его непосредственно на мышечную часть. Ответная реакция выражается в движении.

Чувствительно-нервная клетка имеет два отростка, из которых один обращен во внешнюю среду (рецепторный), а другой, более длинный, соединен с обособленными мышечными клетками. Ответная реакция на воспринятое раздражение заключается в мышечном движении.

Нервные клетки размещаются под эпителием и своими отростками соединяются с эпителиальными и мышечными клетками. За счет соединений между собой нервные клетки образуют *диффузные сплетения*.

В процессе эволюции строение нервной системы усложняется в связи с усложнением функции. Ведущими факторами при этом являются, с одной стороны, дифференциация и концентрация чувствительных клеток, формирующих специфические органы чувств (рецепторы), а с другой стороны — развитие мышечных элементов.

Примитивная *концентрация* нервных элементов наблюдается уже у некоторых кишечнополостных (медуз) в виде *нервного кольца* по краю зонтика. Здесь же у некоторых из них располагаются и *специализированные*

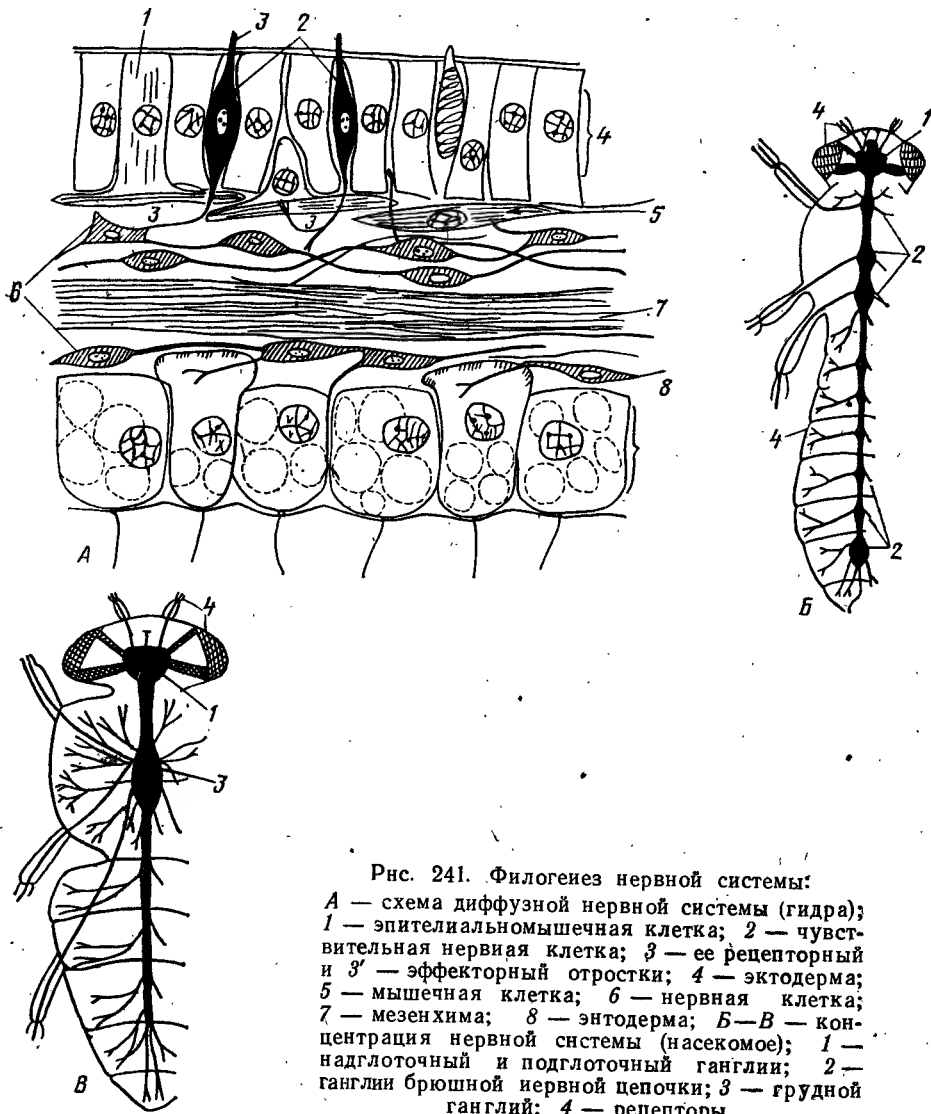


Рис. 241. Филогенез нервной системы:

А — схема диффузной нервной системы (гидра); 1 — эпителиально-мышечная клетка; 2 — чувствительная нервная клетка; 3 — ее рецепторный и 3' — эффекторный отростки; 4 — эктодерма; 5 — мышечная клетка; 6 — нервная клетка; 7 — мезенхима; 8 — энтодерма; Б—Б — концентрация нервной системы (насекомое); 1 — надглоточный и подглоточный ганглии; 2 — ганглии брюшной нервной цепочки; 3 — грудной ганглий; 4 — рецепторы.

рецепторы: глазки, хеморецепторы и органы равновесия. Наиболее резко концентрация выражена в организмах, построенных по принципу одноосности и двусторонней симметрии, способных к направленному поступательному движению. У них возникают продольные нервные стволы в виде парных или непарных *брюшных узловатых цепочек* (при наличии сегментации тела). При этом на головном конце тела развивается «головной мозг» с надглоточным и подглоточным ганглиями. *Надглоточный ганглий* характеризуется своими связями с такими органами чувств, как зрение, обоняние, в результате он становится надсегментарным органом, обеспечивающим более быстрое проведение возбуждения по всему телу. *Подглоточный ганглий* связан с кишечной трубкой. Наконец, у высших насекомых за счет всех брюшных узлов формируется *грудной ганглий*, а надглоточный ганглий, выполняя сложную функцию, приобретает и соответствующее строение, вплоть до появления в нем *ассоциативных центров*. Наличие последних способствует осуществлению сложных инстинктов, которые являются результатом исторически сложившегося взаимодействия организма с внешней средой. С появлением на определенном этапе развития замкнутой сосудис-

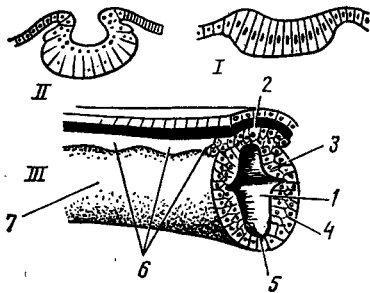


Рис. 242. Развитие спинного мозга:

I — нервная пластинка; II — нервный желобок; III — нервная трубка; 1 — центральный спинномозговой канал; 2 — пластинка покрывающей; 3 — боковая пластинка; 4 — пластинка основания; 5 — пластинка дна; 6 — ганглиозная пластинка; 7 — спинной мозг.

той системы из мезенхимы развивается сосудистая (симпатическая) нервная система.

У хордовых нервная система происходит не только из эктодермы, непосредственно подвергающейся воздействиям внешней среды, но, возможно, из энтодермы (по данным R. Remak, A. Tinel, С. И. Матвеевой, 1953) и из мезодермы, т. е. так же, как и у беспозвоночных. В отличие от беспозвоночных эктодермальная нервная система развивается строго локализованно — из нервной спинной пластинки. Эта локализация обусловлена особенностями строения предков хордовых, имеющих на теле (за исключением небольшого его участка) хорошо выраженный защитный кожный покров.

Из нервной пластинки сначала образуется нервный желоб, а затем нервная трубка с центральным спинномозговым каналом (рис. 242). Нейроны, развивающиеся в нервной трубке, своими отростками — дендритами и нейритами — вступают в связь со всеми без исключения элементами организма.

Нервная система хордовых (позвоночных) в целом сравнительно с беспозвоночными характеризуется: 1) высокой дифференциацией органов чувств (рецепторов); 2) полярной проводимостью в цепи нейронов благодаря их синаптическим связям; 3) миелинизацией нервных волокон, повышающей их проводимость; 4) мощным развитием надсегментного органа в виде *сетчатого образования* (*formatio reticularis*), а у млекопитающих, кроме того, в виде коры полушарий головного мозга; 5) глубоким размещением нервных клеток в центральной нервной системе (у беспозвоночных клетки в ганглиях лежат на периферии, а отростки их более глубоко, что обуславливается особенностями формирования их нервной системы); 6) разделением нервной системы на центральный отдел (головной и спинной мозг) и периферический, в состав которого входят спинномозговые, черепномозговые и вегетативные нервы; 7) наличием спинномозгового канала с его расширением в центральном отделе нервной системы; 8) дорсальным расположением мозга по отношению к кишечнику и хорде.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральный отдел нервной системы топографически и функционально разделяется на спинной мозг, лежащий в позвоночном канале, и головной мозг, помещающийся в полости черепа. Как спинной, так и головной мозг построен из серого и белого мозгового вещества.

Серое мозговое вещество состоит из нервных клеток и их отростков, а белое вещество — только из отростков нервных клеток, образующих центральные проводящие пути. Серое мозговое вещество располагается в центре мозга вокруг центральных мозговых полостей: центрального спинномозгового канала и желудочков головного мозга. В спинном мозге серое вещество макроскопически воспринимается как сплошная масса, в то время как в головном мозге оно представлено большим числом ядер, состоящих из скоплений и сцеплений нервных клеток, выполняющих однородную функцию. Подобные функциональные ядра гистологически обнаруживаются и в спинном мозге. Другая особенность строения головного мозга млеко-

питающих выражается в том, что в полушариях большого мозга, а также в мозжечке серое мозговое вещество залегает и на периферии в виде коры большого мозга и коры мозжечка. Коре головного мозга функционально подчинены все глубжележащие отделы серого мозгового вещества, которые в целом формируют подкорковое серое мозговое вещество, или подкорковые ядра.

Кроме коры полушарий и подкорковых ядер, как в спинном мозге, так и в головном имеется *сетчатое образование*, которое хотя и имеет примитивное строение, но выполняет весьма важную функцию. Сетчатое образование, или *ретикулярная формация*, формируется сетью нервных волокон и нервными клетками разнообразной величины и формы. Нервные волокна идут в центральной нервной системе в разных направлениях — продольно и поперечно, что позволяет ей быть связанной со всеми отделами головного и спинного мозга. Таким образом, ретикулярная формация представляет собой неспецифическую активирующую систему мозга, включая кору полушарий (у млекопитающих), куда направляются *восходящие пути* ретикулярной формации. От коры зависит в то же время и сама ретикулярная формация благодаря наличию *нисходящих путей*, идущих из коры в промежуточный и средний мозг.

У низших позвоночных, не имеющих коры, ретикулярная формация является главным центром координации реакций и поведения. Возбуждение в ретикулярной формации протекает диффузно независимо от источника и специфики раздражения. В спинном мозге ретикулярная формация располагается с боков от дорсальных столбов серого мозгового вещества и вокруг центрального спинномозгового канала. Сильнее оно выражено в грудной и особенно в шейной части спинного мозга. В продолговатом, среднем и промежуточном мозге ретикулярная формация, по мнению многих авторов, представлена также и ядрами.

СПИННОЙ МОЗГ

Спинной мозг — *medulla spinalis* (рис. 243) — это рефлекторно-проводниковый отдел нервной системы, в котором располагаются центры, ведающие функциями аппарата движения, мочеиспускания, дефекации и проводящие пути, осуществляющие связи центров спинного мозга между собой и с центрами головного мозга. Здесь замыкаются рефлекторные дуги, осуществляющие передачу импульсов с чувствительного звена на двигательный, обеспечивая тем самым автоматизм движения животного. В спинном мозге заложены центры, осуществляющие регуляцию интенсивности кровотока в сосудистой системе в зависимости от функционального состояния аппарата движения и внутренних органов.

Развитие спинного мозга. Спинной мозг развивается из наружного зародышевого листка. Его клетки, разрастаясь вдоль средней линии зародышевого щитка, формируют нервную пластинку, которая превращается затем в нервный желобок, ограниченный боковыми нервными валиками. Вследствие сращения краев желобка под эктобластом появляется нервная, или мозговая, трубка с центральным спинномозговым каналом. Нервные валики превращаются в ганглиозные пластинки, а последние — в спинномозговые узлы, или ганглии, что обусловлено сегментацией склеротомов, окружающих хорду и мозговую трубку.

Центральный канал на головном конце нервной трубки некоторое время остается открытым, образуя *невропор* — *neuroporus*, который затем закрывается *концевой пластинкой* — *lamina terminalis*.

Нервная трубка первоначально образована одним слоем клеток, которые в процессе развития дифференцируются на глиобласты и нейробласты. Из глиобластов развивается нейроглия, выполняющая защитную, опорную и трофическую функцию для нейронов, возникающих из нейробластов.

Нейроглия — *neuroglia* — представлена клетками эпендимы, макро-

глии и олигодендроглии. Клетки эпендимы — *ependyma* — выстилают изнутри центральный спинномозговой канал и образуют внутреннюю и наружную пограничные мембраны — *membrana limitans interna et externa*. Последняя изолирует мозговую трубку от окружающей мезенхимы. Макро- глия, состоящая из звездчатых клеток — астроцитов, своими отростками формирует строму мозга, в которой располагаются нейроны, и пограничную мембрану вокруг врастающих в мозг кровеносных сосудов. Клетки олиго- дендроглии располагаются вокруг нейронов как в самом мозге, так и вокруг отростков нейронов в нервах — в виде «шванновских» клеток и неврилеммы. В неврилемме на разных этапах развития плода появляется миелин, который улучшает проводимость нервных волокон, что стоит в связи с совершенст- вованием как мозга, так и исполнительных органов. Такие нервные волокна называются миелиновыми (мякотными) в отличие от амиелиновых (безмя- котных), обладающих более медленным проведением импульсов (первые — до 120 м/с, вторые — 0,8 м/с).

Несколько позднее появляется в центральной нервной системе микро- глия из клеток мезенхимного происхождения. Микроглия проникает в мозг вместе с кровеносными сосудами.

В процессе дальнейшего развития боковые стенки мозговой трубки сильно разрастаются и дифференцируются на дорсальные (чувствительные) отделы, или боковые пластинки, и вентральные (двигательные) отделы, или основные пластинки. В боковые пластинки врастают дорсальные корешки спинномозговых нервов, а из основных пластинок выходят вентральные ко- решки нервов. Дорсальная и вентральная стенки мозговой трубки (пласт- инка покрывки и пластинка дна) остаются тонкими.

Дифференцировка серого мозгового вещества на дорсальные и вент- ральные столбы обуславливается особенностями организации того или иного вида животных. Более четкое обособление серого мозгового вещества от белого обнаруживается у рыб, у которых обособляются и вентральные столбы в связи с развитием туловищной мускулатуры; дорсальные же стол- бы у них едва намечены, что объясняется их слабой кожной чувствитель- ностью.

У наземных животных скелетная мускулатура значительно мощнее, и от низших животных к высшим она усложняется, что влечет за собой силь- ное разрастание вентральных столбов и образование вентральной средин- ной щели. Большая насыщенность кожного покрова экстерорецепторами сопровождается повышением его рецепторной функции, вследствие чего сильно разрастаются и дорсальные столбы серого мозгового вещества, и сетчатое вещество.

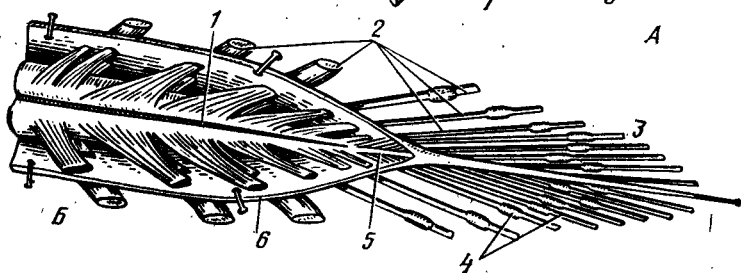
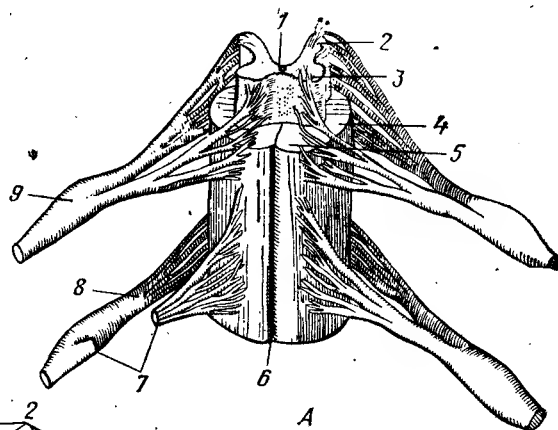
С наличием ногообразных конечностей связано формирование шейного и поясничного утолщений спинного мозга. Двигательные ядра для муску- латуры конечностей в спинном мозге располагаются латерально, а в меди- альных отделах вентральных столбов лежат ядра для туловищной муску- латуры. Поясничное утолщение лучше выражено у птиц и прыгающих мле- копитающих, а шейное утолщение — у летучих мышей. При редукции ногообразных конечностей (у змей) оба утолщения исчезают.

Редукция хвоста как органа движения влечет за собой укорочение спинного мозга и появление «конского хвоста». Так, у ехидны мозг доходит только до середины поясницы, а у ежей — даже до 7—9-го грудного по- звонка (при общем числе грудных позвонков 15), у летучих мышей — до 9-го грудного позвонка, у человека — до 1—2-го поясничного позвонка, в то время как концевая нить простирается до 1—2-го хвостового по- звонка.

У млекопитающих одновременно с наиболее развитой мускулатурой и рецепторной функцией кожного покрова отмечается общее увеличение массы спинного мозга. Например, при одинаковой абсолютной массе тела спинной мозг у курицы равен 2,1 г, у карпа (рыба) — 0,65 г, у кролика — 3,64 г, а у черепахи — 0,39 г. Таким образом, эта масса зависит от степени раз-

Рис. 243. Спинной мозг:

А — вид с вентральной поверхности; 1 — *commissura grisea*; 2 — *columna dorsalis grisea*; 3 — *columna ventralis grisea*; 4 — *funiculus lateralis*; 5 — *funiculus ventralis*; 6 — *fissura mediana*; 7 — *radix dorsalis*; 8 — *radix ventralis*; 9 — *gn. spinale*; Б — «конский хвост»; 1 — *conus medullaris*; 2 — *nn. sacrales*; 3 — *nn. caudales*; 4 — *gn. spinale*; 5 — *filum terminale*; 6 — *meninges* (вскрыта с вентральной поверхности).



вития мышц и, следовательно, от подвижности животных и от участия кожного покрова в рецепции.

Строение спинного мозга. Спинной мозг — *medulla spinalis* — имеет вид цилиндрического тяжа, несколько сплюсненного дорсовентрально. Он подразделяется без видимых границ на шейную, грудную, поясничную, крестцовую и хвостовую части (рис. 243).

Границей между спинным и головным мозгом условно считается краниальный край атланта.

На мозге заметны *шейное и поясничное утолщения* — *intumescientia cervicalis et lumbalis*. В области этих утолщений отходят дорсальные и вентральные корни нервов плечевого, поясничного и крестцового нервных сплетений для конечностей, а также органов тазовой полости и брюшных стенок. Каудально от поясничного утолщения спинной мозг образует *мозговую конус* — *conus medullaris*, который переходит в *концевую нить* — *filum terminale*, достигающую 6-го хвостового позвонка.

На вентральной поверхности спинного мозга находится вентральная срединная щель — *fissura mediana ventralis* (6); в ней лежит *спинномозговая вентральная артерия* — *a. spinalis ventralis*. По дорсальной поверхности мозга проходит мелкая *дорсальная срединная борозда* — *sulcus medianus dorsalis*. Латерально от срединной борозды тянутся *латеральные дорсальные борозды* — *sulci laterales dorsales*, через которые входят в мозг дорсальные чувствительные корешки спинномозговых нервов. Латерально от срединной щели находятся *латеральные вентральные борозды* — *sulci laterales ventrales*; через них выходят вентральные двигательные корешки спинномозговых нервов.

На поперечных разрезах спинного мозга видно, что он состоит из серого и белого мозгового вещества. *Серое мозговое вещество* — *substantia grisea* — занимает центральную часть мозга и разделяется на парные дорсальные и вентральные столбы — *columna grisea dorsalis et ventralis*, соединенные друг с другом серой сшивкой — *commissura grisea*, которую пронизывает центральный канал спинного мозга — *canalis centralis*. Дорсальные столбы — «чувствительные», а вентральные — «двигательные». На поперечных

разрезах мозга серое вещество напоминает букву Н или крылья бабочки, поэтому говорят о дорсальных и вентральных рогах серого вещества.

Латерально у основания дорсальных столбов под микроскопом различают сетчатое образование — *formatio reticularis*, состоящее из нервных клеток разной формы и величины, заключенных в сеть нервных волокон, идущих вдоль и поперек спинного мозга. Сетчатое образование наиболее выражено в шейной части мозга, слабо — в грудной и незначительно — в остальных частях. В области с 1-го грудного по 3—4-й поясничный сегмент между дорсальными и вентральными столбами находятся латеральные столбы — *columna grisea lateralis*. В них заложены вегетативные (сосудистые) центры.

Белое мозговое вещество — *substantia alba* — расположено по периферии серого. Столбами последнего оно разделяется на парные мозговые канатики: дорсальные, латеральные и вентральные — *funiculus dorsalis, lateralis et ventralis* (4, 5). Вентральные канатики соединяются вентральной белой спайкой — *commissura ventralis alba*, размещающейся над вентральной срединной щелью. В участках шейного и поясничного утолщений вентральные столбы мозгового вещества, а отчасти и дорсальные также утолщаются. Белое мозговое вещество сильнее развито в краниальных отделах спинного мозга, а в каудальном направлении, т. е. к мозговому конусу, оно убывает.

На всем протяжении от спинного мозга в каждом сегменте отходят *спинномозговые нервы* — *nervi spinales*. Каждый нерв начинается пучками корешковых нитей — *filia radicularia*; они формируют дорсальный (чувствительный) и вентральный (двигательный) корни — *radix dorsalis et ventralis*. На дорсальных корнях имеются *спинномозговые узлы* — *ganglion spinale* (9). В шейной и грудной частях спинного мозга нервы отходят от мозга перпендикулярно к нему, а в поясничнокрестцовой — косо, все более отклоняясь в каудальном направлении. Из-за своей формы мозговой конус вместе с косоидущими нервами называется *конским хвостом* — *cauda equina*, который наиболее ясно выражен у собак (у них он доходит до 6—7-го поясничного позвонка), а у других домашних животных, например у лошади, достигает 2—3-го крестцового позвонка.

Спинной мозг состоит из двух различных по своей функции и структуре аппаратов — собственного и проводникового. *Собственный*, или *сегментный*, аппарат спинного мозга является местом замыкания безусловных рефлексов с кожных рецепторов на мускулатуру и на сосуды. По своему развитию он представляет более древнее образование. *Проводниковый аппарат* — более позднего происхождения и связан с различными отделами головного мозга. Он возникает в результате развития мышечной системы и дифференцировки головного мозга. Через проводниковый аппарат при участии сетчатого образования осуществляются рефлексы — как условные, так и безусловные с различных анализаторов (обонятельный, зрительный, слуховой, вестибулярный и др.).

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Головной мозг — *encephalon* — высший отдел нервной системы, который ведает всеми процессами, происходящими в организме, и обеспечивает всю высшую и низшую нервную деятельность. Степень развития головного мозга и его отделов находится в прямой зависимости от уровня организации, а также от породы, конституции и возраста животного (табл. 16).

Развитие головного мозга. Головной мозг развивается в связи с возникновением, дифференциацией и совершенствованием различных высших нервных центров (рецепторных, моторных и ассоциативных), обеспечивающих согласованную функцию всех органов животного (соматических, висцеральных, сосудистых).

16. Масса головного мозга и ее отношение к массе тела и массе спинного мозга у некоторых позвоночных

Вид животного	Абсолютная масса головного мозга (г)	Отношение массы головного мозга	
		к массе тела	к массе спинного мозга
Лягушка обыкновенная	0,09	1:529	0,8:1
Ящерица зеленая	0,12	1:1320	1,0:1
Птицы (в среднем)		1:212	1,6:1
Кролик домашний	9,3	1:251	2:1
Кошка домашняя	25,3	1:120	3,7:1
Собака домашняя	79	1:168	4,8:1
Свинья домашняя	118	1:1327	2,6:1
Лошадь	650	1:400	2,7:1
Бык домашний	493	1:1320	2,4:1
Баран домашний	140	1:392	2,5:1
Макак-резус	95	1:60	8,0:1
Шимпанзе	435	1:90	15,0:1
Человек	1350	1:45	49,0:1

На ранних стадиях развития как в фило-, так и в онтогенезе головной мозг представляет собой утолщение переднего конца спинного мозга (мозговой трубки в онтогенезе) — *первичный*, или *древнейший*, мозг — *protencephalon*, s. *archencephalon*. Его развитие связано с органами чувств наиболее древнего (нейроэпителиального) происхождения, свойственного еще беспозвоночным (Б. А. Домбровский, 1982). Несколько позже первичный мозг подразделяется на передний и задний отделы, дающие начало *вторичному* мозгу — *deuterecephalon* (Е. К. Сепп, 1959), в котором происходит вы-

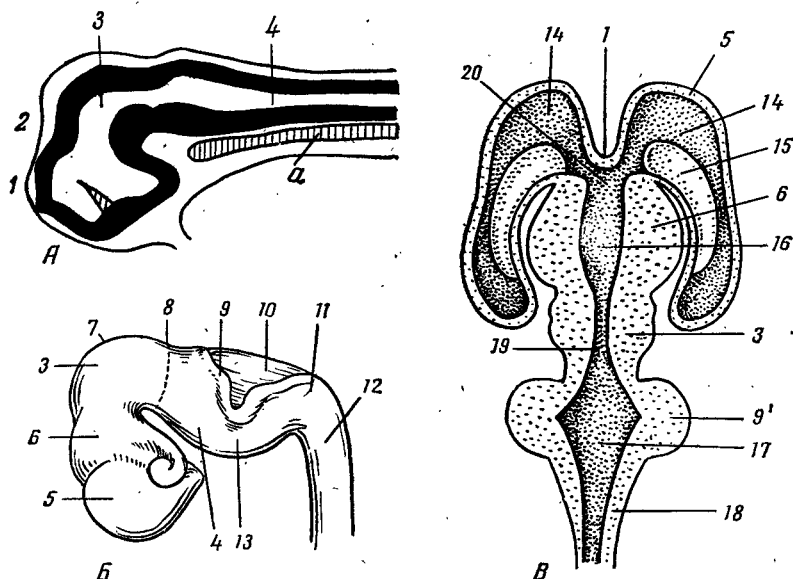


Рис. 244. Развитие головного мозга:

А — трехпузырная и Б — пятипузырная стадии развития; В — схема желудочков мозга; 1 — концевая пластинка; 2 — передний мозг (прехордальный); 3 — средний мозг; 4 — ромбовидный мозг (3, 4 — эпихордальный мозг); 5 — концевой мозг; 6 — промежуточный мозг; 7 — теменной бугор; 8 — перешеек; 9 — закладка мозжечка; 9' — мозжечок; 10 — мозговой парус; 11 — затылочный изгиб; 12 — спинной мозг; 13 — мозговой изгиб; 14 — боковой желудочек; 15 — полосатое тело; 16 — третий мозговой желудочек; 17 — четвертый мозговой желудочек; 18 — продолговатый мозг; 19 — мозговой водопровод; 20 — межжелудочковое отверстие; а — хорда.

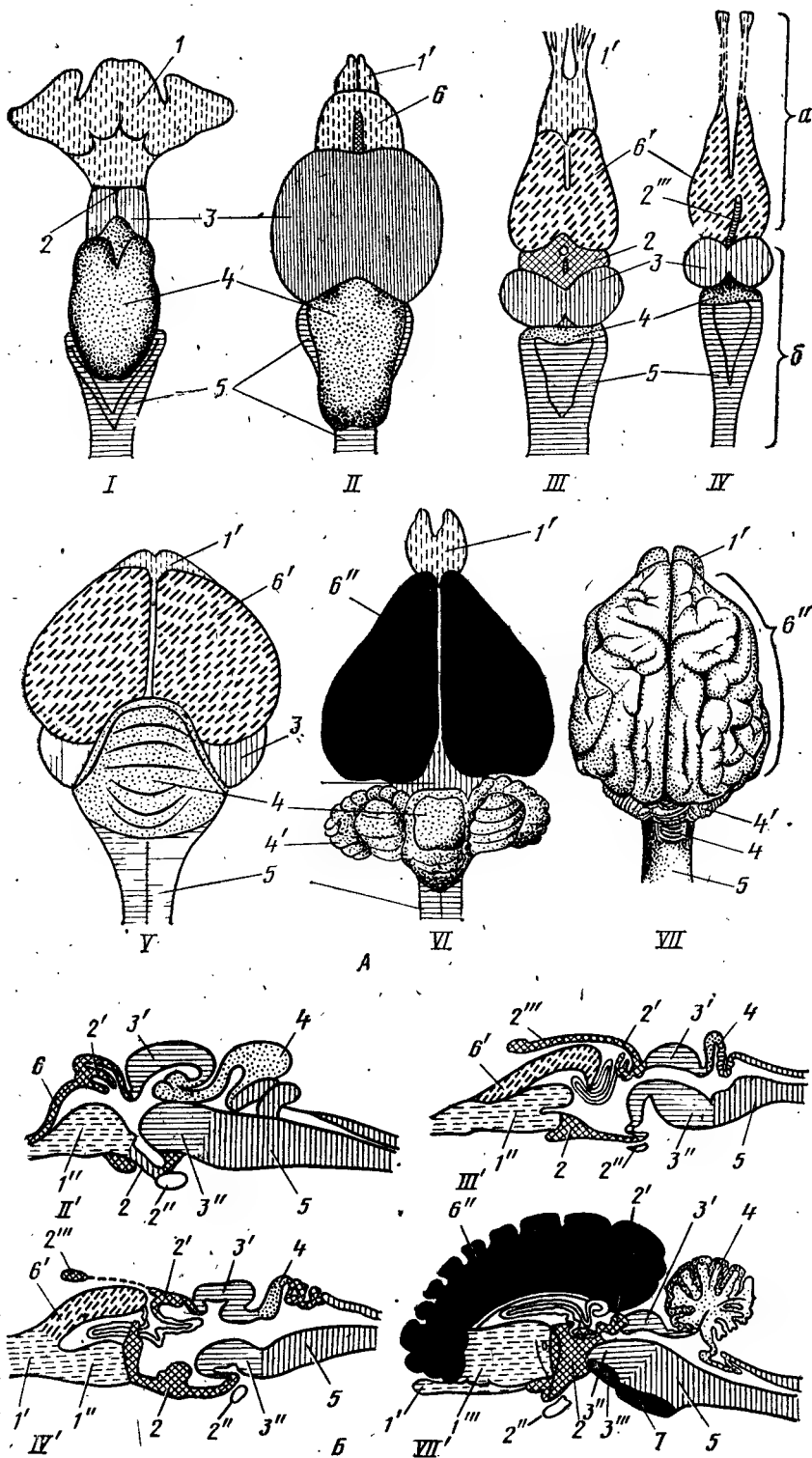


Рис. 245. Головной мозг позвоночных:

А — с дорсальной поверхности; Б — на продольном разрезе; 1 — акулы; II, II' — костистой рыбы; III, III' — амфибии; IV, IV' — рептилии; V — птицы; VI — кролика; VII — собаки; 1' — обонятельный мозг; 1'' — обонятельная луковица; 1''' — базальный ганглий; 1'''' — полосатое тело; 2 — промежуточный мозг; 2' — эпифиз; 2'' — воронка гипофиза и гипофиз; 2''' — теменной глаз; 3 — средний мозг; 3' — дву(четыре)-хольмие; 3'' — покрышка; 3''' — ножки большого мозга; 4 — мозжечок (червячок); 4' — полушария мозжечка; 5 — продолговатый мозг; 6 — примитивный плащ; 6' — первичный плащ; 6'' — вторичный плащ; 7 — мост; а — прехордальный мозг; б — эпихордальный мозг.

деление центров, имеющих отношение к органам зрения и обоняния. На этой стадии развития в заднем отделе еще сохраняется первичная нейромерия, в то время как в передней части она выражена слабо. В силу того что в заднем отделе происходит дальнейшая дифференциация нервных центров, от его переднего участка отделяется средний отдел мозга, который поперечными перехватами отграничивается от переднего и заднего отделов мозга (рис. 244). Таким образом, первичное утолщение медуллярной трубки становится разделенным на три отдела (в эмбриогенезе такой мозг имеет вид трех мозговых пузырей): передний отдел образует *первичный передний мозг* — *prosencephalon*, средний дает начало *среднему мозгу* — *mesencephalon*, а задний — *первичному заднему мозгу* — *rhombencephalon*. С дорсальной поверхности все три отдела мозга довольно четко отделяются друг от друга поперечными перехватами, а внутри мозга — комиссурами, или спайками, состоящими из нервных волокон.

Вслед за трехпузырной стадией в развитии головного мозга происходят дополнительное разделение переднего и заднего отделов и переход развивающегося мозга в пятипузырную стадию, что приводит к образованию пяти дефинитивных отделов головного мозга высших позвоночных. На этой стадии первичный передний мозг подразделяется на два передних и один задний участок, из них первые дают начало *концевому мозгу* — *telencephalon*, а задний — *промежуточному* — *diencephalon*. Средний мозговой пузырь у всех позвоночных сохраняется как наиболее стабильное образование.

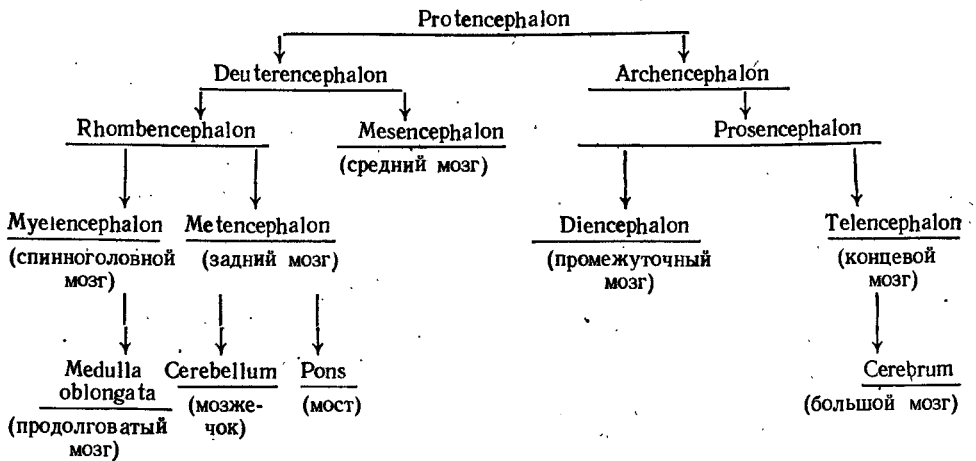
Почти одновременно с делением переднего мозгового пузыря происходит разделение и первичного заднего мозга на спинномозговой (*продолговатый*) мозг — *myelencephalon*, соединяющий головной мозг со спинным (*myelos* — спинной мозг и *encephalon* — головной), и собственно *задний мозг* — *metencephalon*, из которого развиваются мозжечок и мозговой мост. До млекопитающих задний мозг представлен одним мозжечком, являющимся подкорковым центром корреляции мышечных движений для сохранения равновесия. Лишь у млекопитающих к мозжечку вследствие развития новой коры большого мозга добавляется мозговой мост (рис. 245), а сам мозжечок усиливается двумя полушариями.

Концевой, или большой, мозг наивысшей стадии своего развития достигает у млекопитающих, у которых он получает наибольшие размеры за счет новой коры, выполняющей роль высшего нервного центра.

В промежуточном мозге у низших животных в связи с ведущей ролью обонятельного анализатора первое место занимают гипоталамус и эпиталамус. Они являются промежуточными обонятельными центрами, посылающими импульсы в средний мозг, а гипоталамус, кроме того, посылает импульсы в гипофиз и вегетативные центры среднего и продолговатого мозга. В силу этого гипоталамус становится высшим подкорковым вегетативным центром. Эту функцию он сохраняет и у млекопитающих. Лишь с формированием коры большого мозга у млекопитающих начинает усиленно развиваться средний участок промежуточного мозга — таламус, через который кора получает решительно все рецепторные импульсы с периферии. Таким образом, исторически гипоталамус более связан со средним мозгом, а таламус — с концевым (его новой корой).

В процессе эмбрионального развития передний отдел мозговой трубки (спинной мозг) у млекопитающих образует значительное расширение, которое еще в начале имеет незамкнутую полость, открывающуюся на поверхности тела (нейропор). Впоследствии (на 4-й неделе развития) переднее расширение мозговой трубки в результате неравномерного роста подразделяется на три первичных мозговых пузыря (рис. 244), которые дают начало трем первичным отделам головного мозга (переднему, среднему и заднему). Вскоре передний и задний мозговые пузыри вновь подразделяются и первичный мозг вступает в новую, пятипузырную, стадию своего развития. Из каждого мозгового пузыря развиваются и

Схема развития головного мозга



дифференцируются дифенитивные отделы головного мозга, свойствен- ные взрослому животному: из переднего мозгового пузыря развиваются концевой мозг (с его полушариями и обонятельным мозгом) и промежу- точный, из заднего пузыря образуется задний мозг и продолговатый, а средний пузырь остается без изменений и дает начало среднему мозгу.

Полости первичных мозговых пузырей в развитом мозге становятся мозговыми желудочками.

Из полости переднего мозгового пузыря в концевом мозге образуются парные боковые желудочки, а в промежуточном — *третий мозговой желу- дочек*. Все три желудочка соединяются межжелудочковым отверстием. Желудочек среднего мозгового пузыря вследствие разрастания стенок последнего превращается в мозговой водопровод, а полость ромбовидного мозга становится *четвертым мозговым желудочком*, который сообщается с центральным спинномозговым каналом (рис. 246).

Строение головного мозга. Головной мозг располагается в полости че- репа. С дорсальной поверхности он разделяется *поперечной щелью* — *fissura transversa cerebri* — на большой и ромбовидный мозг (рис. 247—249).

Большой мозг — *cerebrum* — состоит из двух полушарий и обонятель- ного мозга. Правое и левое полушария большого мозга — *hemispherium cerebri dextrum et sinistrum* — дорсально разграничиваются глубокой

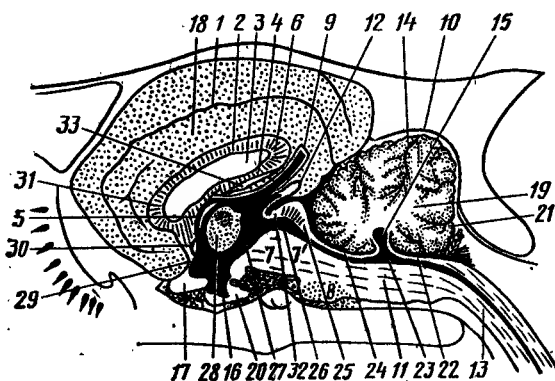


Рис. 246. Головной мозг на са- гитальном разрезе:

1 — sulcus splenialis; 2 — corpus callosum; 3 — septum telencephali (pellucidum); 4 — fornix; 5 — for. interventriculare; 6 — splenium corporis callosi; 7 — crus cerebri; 8 — pons; 9 — recessus suprapinealis; 10 — cerebellum; 11 — medulla oblongata; 12 — epiphysis; 13 — medulla spinalis; 14 — fissura cerebelli; 15 — tegmen ventriculi quarti; 16 — tuber cinereum et infundibulum; 17 — chiasma opticum; 18 — girus cinguli; 19 — corpus medullare; 20 — hypophysis; 21 — fissura uvulonodularis; 22 — velum medullare caudale; 23 — ventriculus quartum; 24 — velum medullare rostrale; 25 — tectum mesencephali; 26 — aqueductus mesencephali; 27 — ventriculus tertius; 28 — thalamus; 29 — lamina terminalis grisea; 30 — comissura supraoptica dorsalis; 31 — genu corporis callosi; 32 — nucleus pretectalis; 33 — organum subfornix et comissura fornix (hippocampi).

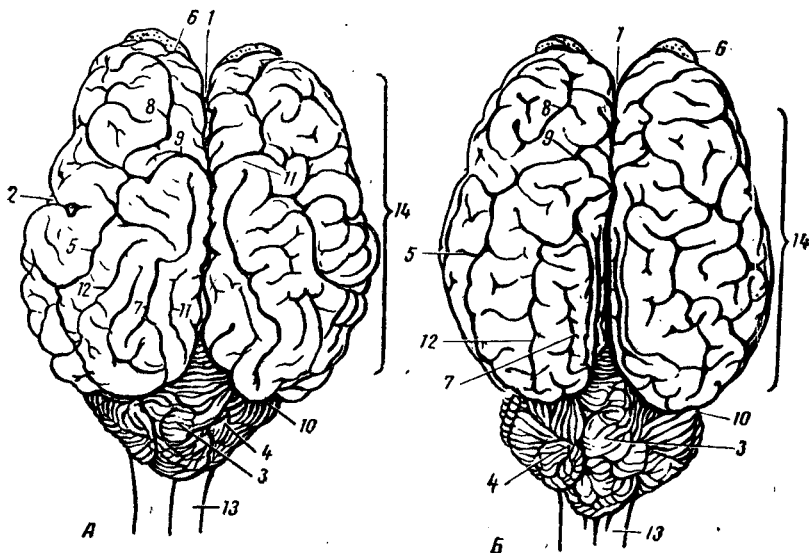


Рис. 247—248. Головной мозг с дорсальной поверхности:
 А — коровы; Б — лошади; 1 — fissura longitudinalis cerebri; 2 — fissura lateralis cerebri (sylvia); 3 — vermis; 4 — hemispherium cerebelli; 5 — sulcus ectosylvius caudalis; 6 — bulbus olfactorius; 7 — sulcus marginalis (sagittalis); 8 — sulcus suprasylvius rostralis; 9 — sulcus coronalis; 10 — fissura transversa cerebri; 11 — sulcus endomarginalis; 12 — sulcus suprasylvius caudalis; 13 — medulla oblongata; 14 — pallium.

продольной щелью — fissura longitudinalis cerebri. Сверху полушария прикрывают промежуточный и средний мозг. На вентральной поверхности большого мозга располагается **обонятельный мозг** — rhinencephalon — с хорошо выраженными обонятельными луковицами, обонятельными трактами и обонятельными треугольниками.

Ромбовидный мозг — rhombencephalon — состоит из мозжечка, мозгового моста, объединяемых в задний мозг, и продолговатого мозга, соединяющего головной мозг со спинным. На переднем конце продолговатого мозга с вентральной поверхности хорошо виден мозговой мост — pons (8). Впереди мозгового моста находятся **ножки большого мозга** — crus cerebri (рис. 246—7). Кпереди ножки простираются до зрительных трактов — tractus opticus, образующих **перекрест зрительных нервов** — chiasma opticum (17). Между ножками большого мозга находятся **сосцевидное тело** — corpus mammillaris (рис. 249—5) — и **серый бугор с воронкой и гипофизом** — tuber cinereum, recessus infundibuli et hypophysis (16).

Впереди зрительных трактов и с боков от ножек большого мозга выступает обонятельный мозг, который рострально заканчивается **обонятельными луковицами** — bulbi olfactorii (1). Латерально от обонятельных трактов выступают вентральные участки **плаща** — pallium (рис. 247—14) — с его характерными бороздами и извилинами.

Зрительные тракты, серый бугор, воронка, гипофиз и сосцевидное тело относятся к вентральному отделу промежуточного мозга — dienencephalon. Ножки большого мозга являются вентральной частью среднего мозга — mesencephalon. Средний, промежуточный и обонятельный мозг объединяются в ствол большого мозга — truncus cerebri (в противоположность плащевой части полушарий).

Особенности. У собаки общая форма головного мозга зависит от формы черепа и может быть грушевидной или более округлой. Для мозга собаки типичны три дугообразные борозды, располагающиеся на плаще. У свиньи сильно развиты латеральные обонятельные тракты, а дугообразные борозды выражены не так четко, как у собаки. У рогатого скота большой мозг срав-

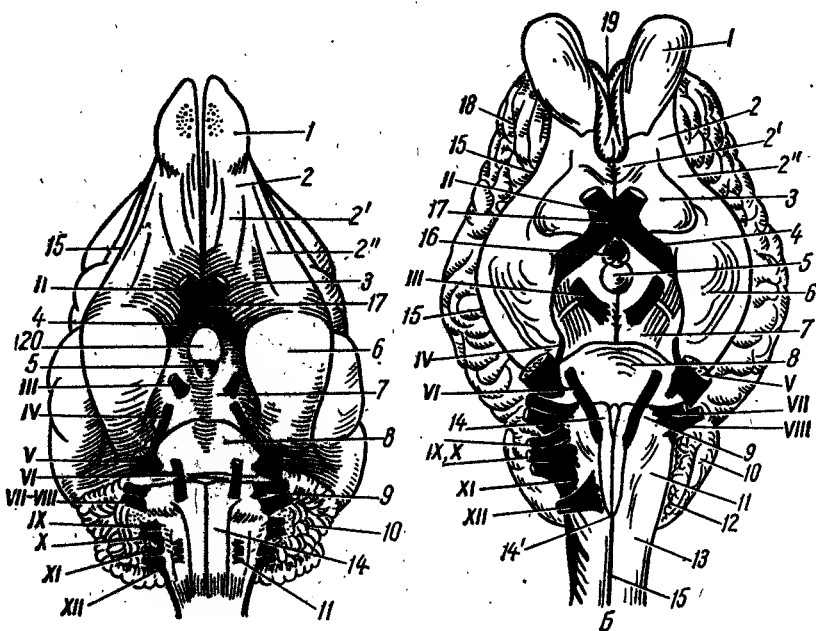


Рис. 249. Головной мозг с вентральной поверхности:

А — собаки; Б — лошади; 1 — bulbus olfactorius; 2 — tractus et gyrus olfactorii communis; 2' — medialis et 2'' — lateralis; 3 — trigonum olfactorium; 4 — tractus opticus; 5 — corpus mammillare; 6 — lobus piriformis; 7 — pedunculus cerebri; 8 — pons; 9 — corpus trapezoideum; 10 — cerebellum; 11 — medulla oblongata; 12 — aperturæ laterales ventriculi quarti; 13 — medulla spinalis; 14 — pyramis; 14' — decussatio pyramidum; 15 — fissura mediana (ventralis); 16 — tuber cinereum; 17 — chiasma opticum; 18 — pallium; 19 — sulcus rhinalis medialis; 20 — hypophysis; II—XII — nervi craniales.

нительно короткий, широкий и высокий. Полушария спереди сужены, а сзади сильно расширены, что придает мозгу грушевидную форму. У лошади большой мозг сравнительно длинный, более сжат с боков и ниже, чем у жвачных. Извилины крупнее, чем у крупного рогатого скота.

РОМБОВИДНЫЙ МОЗГ

Ромбовидный мозг — rhombencephalon — подразделяется на продолговатый и задний мозг. Задний мозг состоит из мозжечка и мозгового моста. Между мозжечком и продолговатым мозгом находится четвертый мозговой желудочек.

Развитие ромбовидного мозга. Продолговатый мозг развивается путем разрастания боковых и основных пластинок эмбриональной мозговой трубки. Вследствие раздвигания боковых пластинок формирующимся мозжечком двигательные центры продолговатого мозга оказались оттесненными медиально, а чувствительные — латерально. Этим же обуславливаются медиальное расположение на продолговатом мозге двигательных нервов и латеральное — чувствительных, а также особенности строения дна четвертого желудочка мозга, в толще которого чувствительные ядра лежат латерально от двигательных.

Строение продолговатого мозга в целом у животных довольно однообразно, что объясняется и однообразной его функцией — центры жаберного аппарата и его производных, кишечника, центры органов осязания, суставно-мышечного чувства, слуха и равновесия. Ввиду того что через продолговатый мозг проходят проводящие пути, соединяющие головной мозг

со спинным, его серое мозговое вещество разбивается на отдельные ядра в отличие от компактного серого мозгового вещества спинного мозга.

В продолговатом мозге имеется *сетчатое образование* — *formatio reticularis*, которое впервые возникает у рыб и является древнейшим ассоциативным и двигательным центром. У наземных животных за счет сетчатой формации развиваются *олива* — *oliva* — и *дорсальное ядро трапециoidalного тела* — *nucleus dorsalis corporis trapezoides* — как ассоциативный центр и появляющийся только у наземных животных, начиная с амфибий (в связи с развитием у них органа слуха). Он служит промежуточным центром на пути от улиткового нерва (VIII пара) к зрительным буграм. Пучок этих волокон образует *трапециoidalное тело*. Последнее формируется еще позднее у птиц и млекопитающих. Оно связано с ядрами дорсальных канатиков, со зрительными буграми, с мозжечком и спинным мозгом. По своим связям олива и трапециoidalное тело имеют самое ближайшее отношение к функции сохранения равновесия.

Мозжечок развивается в связи с выполняемой им функцией сохранения равновесия тела и поддержания мышечного тонуса. Поэтому он выражен наиболее сильно у животных, быстро плавающих, бегающих, прыгающих или летающих, и слабее у животных, передвигающихся медленно. В примитивном виде мозжечок представляет непарную пластинку из белого или серого мозгового вещества (рис. 245—4). Мозжечок закладывается в средней части эмбриональной пластинки покрывки ромбовидного мозга, а из передней и задней частей последней формируются передний и задний мозговые паруса. Пластинка мозжечка, разрастаясь спереди назад, изгибается дугообразно в дорсальном направлении. Благодаря появлению продольных борозд обособляются средняя часть пластинки — тело мозжечка и парные боковые части — ушки мозжечка — *auriculae cerebelli*. Тело мозжечка и ушки относятся к *палаеocerebellum*. Тело мозжечка у наземных животных разделяется поперечными бороздами на переднюю, среднюю и заднюю доли, на которых возникают добавочные поперечные борозды. Передняя доля связана с мышцами головы, а средняя и задняя — с мышцами туловища и конечностей.

У млекопитающих преобладает средняя доля (см. рис. 251). Продольные борозды на ней отделяют центральную непарную часть — червячок — *vermis* (a) — от парных боковых долей, или полушарий мозжечка — *hemisphaerae cerebelli*. Полушария мозжечка относятся к *неocerebellum*. В червячке находятся центры координированных, синхронных движений туловища и конечностей. Полушария мозжечка сильнее всего выражены у высших млекопитающих, обладающих в большей или меньшей степени способностью обособленных движений конечностей. Совершенствование этой способности, в свою очередь, зависит от мощности коры большого мозга как высшего центра нервной деятельности и от возникновения связей мозжечка с корой большого мозга через боковые его ножки и мост. В силу сказанного полушария мозжечка и мост имеются только у млекопитающих и достигают максимального своего развития у приматов.

Сходством функций мозжечка у животных объясняется довольно однообразное гистологическое строение его коры, в которой различают поверхностный — *молекулярный слой* — *stratum moleculare* — и глубокий — *гранулярный слой* — *stratum granulosum*.

Ушки примитивного мозжечка — *auriculae cerebelli* — у водных животных имеют отношение к органам равновесия, т. е. органам боковой линии, и к мускулатуре хвоста. С редукцией этих органов у наземных животных уменьшаются и ушки. У млекопитающих от них сохраняются *кочки* — *flocculi*, соединяющиеся с задней долей червячка.

Строение ромбовидного мозга. Продолговатый мозг — *medulla oblongata* (рис. 247, 250) — каудально продолжается без заметной границы в спинной мозг. На базальной поверхности его хорошо видна *вентральная срединная борозда* — *fissura mediana ventralis*; от нее по обе

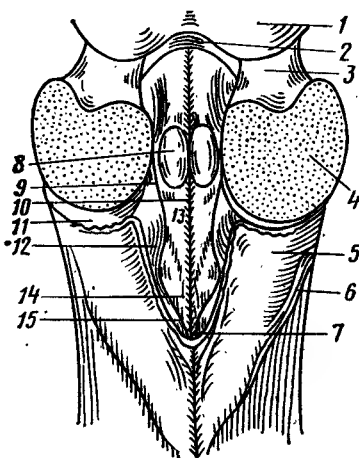


Рис. 250. Продолговатый мозг с дорсальной поверхностью:

1 — colliculus caudalis; 2 — velum medullare caudale; 3 — pedunculus cerebellaris rostralis, 4 — medius et 5 — caudalis; 6 — место прикрепления velum medullare caudale; 7 — area postrema; 8 — eminentia nuclei ventricularis quarti; 9 — sulcus limitans; 10 — sulcus medianus; 11 — tuberculum acusticum (nucleus cochlearis dorsalis); 12 — nucleus vestibularis; 13 — eminentia medialis; 14 — area n. hypoglossi (trigonum n. hypoglossi); 15 — ala cinerea.

medullae oblongatae, в которых проходят пирамидные проводящие пучки от коры большого мозга в спинной мозг (fasciculus cerebrospinalis). Так как проводящие пучки продолжают в боковые канатики спинного мозга и при этом перекрещиваются справа налево и наоборот, то образуется *перекрест пирамид* — *decussatio pyramidum*. Латерально от пирамиды спереди из мозга выходит VI пара черепномозговых нервов — *отводящий нерв* — n. abducens. Близ перекреста пирамид и латерально от него отходит XII пара — *подъязычный нерв* — n. hypoglossus, а латеральнее от него один за другим еще два нерва: X пара — *блуждающий нерв* — n. vagus — и более краниально — IX пара, *язычноглоточный нерв* — n. glossopharyngeus.

Серое мозговое вещество продолговатого мозга сгруппировано в отдельные чувствительные и двигательные ядра, из которых выходят V, VI, VII, VIII, IX, X и XII пары черепномозговых нервов. Среди ядер залегает *сетчатое образование* — *formatio reticularis* — из переплетающихся нервных волокон и нервных клеток между ними, которое из продолговатого мозга переходит в чепец среднего мозга и в промежуточный мозг. Оно выполняет прежде всего ассоциативную и координационную функцию между различными ядрами ромбовидного и среднего мозга и является центром дыхания и сердечно-сосудистой системы.

Белое мозговое вещество продолговатого мозга состоит из большого числа пучков проводящих путей, идущих из спинного мозга в различные отделы головного мозга.

С мозжечком продолговатый мозг соединен посредством *каудальной ножки* — *pedunculus cerebellaris caudalis* (рис. 250—5).

Задний мозг — *metencephalon* — представлен мозжечком и мостом.

Мозжечок — *cerebellum* (рис. 251) — имеет почти шаровидную форму и двумя боковыми бороздами делится на тело мозжечка и червячок.

Тело мозжечка — *corpus cerebelli* — подразделяется первой щелью — *fissura prima* — на ростральную (1) и каудальную (3) доли — *lobus rostralis et caudalis*, а язычковоузелковой щелью — *fissura uvulonodularis* — от него отделяется клочковоузелковая доля — *lobus uvulonodularis* (4).

Червячок — *vermis* (а) — заключен между долями тела мозжечка и сверху прикрыт его полушариями. В нем различают центральную дольку — *lobus centralis* — с вершиной — *culmen*, разделенной на ростральную и каудальную части — *pars rostralis et caudalis*, образующие ее скаты — *declive*.

Полушария мозжечка — *hemispherium cerebelli* — разделяются на четырехугольную, простую, петлеобразную и парамедианную дольки — *lobuli quadrangularis, simplex, ansiformis et paramedianus*, из которых четырехугольная, в свою очередь, делится на ростральную и каудальные части, переходящие в ростральную и каудальную ножки — *crus rostralis et cau-*

alis, соединяющие мозжечок со средним и продолговатым мозгом. Кроме названных долек, на полушариях выделяются дорсальный и вентральный придатки клочка — *paraflocculus dorsalis et ventralis*.

Клочок — *flocculus* — представляет собой небольшое образование, располагающееся с латеро-каудального края мозжечка и соединенное ножкой — *pedunculus flocculi* — с каудальным концом червячка. На разрезе мозговое тело мозжечка — *corpus medullare* — имеет характерный рисунок в виде ветки дерева, носящего название *древа жизни* — *arbor vitae*. С поверхности располагается *кора мозжечка* — *cortex cerebelli*; в ней различают поверхностный — молекулярный слой — *stratum moleculare* — и глубокий — гранулярный — *stratum granulosum*.

В белом веществе мозжечка находятся *латеральные и вставочные ядра* — *nuclei interpositi cerebelli et nucleus lateralis cerebri* — и *ядро шатра* — *nuclei fastigii*, которые соединены со спинным и продолговатым мозгом (через ножки клочка и каудальные ножки), со средним мозгом и мозговым мостом (через ростральные ножки).

Собственно проводящие пути мозжечка представлены ассоциативными и комиссуральными волокнами, проходящими между ядрами и центрами как в пределах одной половины, так и между обеими половинами мозжечка.

Мозжечок вместе с продолговатым мозгом образует *четвертый мозговой желудочек* — *ventriculus quartus*. Сводом ему служат червячок и мозговые паруса, а дном — продолговатый мозг. Крышей четвертого мозгового желудочка — *tagmen ventriculi quarti* — служат передний и задние паруса — *velum medullare rostrale et caudale*; их концы вследствие значительного изгиба червячка сильно сближены. Дно четвертого желудочка называется *ромбовидной ямкой* — *fossa rhomboidea*. Дорсальными, латеральной и промежуточной бороздами — *sulcus lateralis et intermedius dorsales*, проходящими на дне ямки, выделяется парное срединное возвышение — *eminentia medialis*; на нем выступает лицевой холмик — *colliculus facialis*. В области лицевого холмика залегают ядра отводящего (VI) и лицевого (VII) нервов. На каудальном конце срединного возвышения находится поле подъязычного нерва — *area n. hypoglossi* — с одноименным ядром. Латерально от поля подъязычного нерва выступают ядра IX и X пар нервов. Они формируют серое крыло — *ala cinerea*. Область заднего конца серых крыльев известна под названием писчего пера — *calamus scriptorius*.

Непосредственно позади боковых ножек мозжечка и медиально от них выступают в виде небольших возвышений вестибулярные поля — *area vestibularis*. Они содержат вестибулярные и улитковые ядра VIII пары нервов. Улитковые ядра (слуховой бугорок) лежат латеральнее.

Четвертый желудочек посредством боковых отверстий — *apertura lateralis ventriculiquarti* — соединен с подоболочечными пространствами спинного мозга, а с помощью срединного — *apertura mediana ventriculi quarti* — с центральным спинномозговым каналом.

Мозговой мост — *pons* — лежит на переднем конце продолговатого мозга, на границе его со средним мозгом, в виде поперечного валика, который своими концами загибается дорсально к мозжечку, образуя *средние ножки мозжечка* — *pedunculus cerebellaris medius* (рис. 249). Мост и ножки состоят из проводящих путей, соединяющих *ядра моста* — *nuclei pontis* — с ядрами мозжечка. В ядрах моста заканчиваются проводящие пути из коры

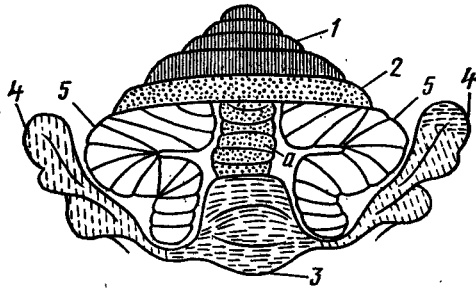


Рис. 251. Схема строения мозжечка млекопитающих:

1 — lobus rostralis; 2 — lobus caudalis; 3 — lobus flocculonodularis; 4 — flocculus; 5 — lobulus ansiformis; а — vermis.

большого мозга и начинаются проводящие пути в полушария мозжечка. Через боковые отделы моста выходит V. пара — *тройничный нерв* — *n. trigeminus* — самый массивный из всех черепномозговых нервов. Он имеет два корня: вентроростральный двигательный и дорсокаудальный чувствительный. Каудально от моста, также в поперечном направлении, лежит трапециоидное тело — *corpus trapezoideum* — в виде узкого и низкого валика. Оно сформировано проводящими путями, идущими от ядер слухового нерва. Через боковые части трапециоидного тела выходят VIII пара — *равновеснослуховой нерв* — *n. vestibulocochlearis* — и VII пара — *лицевой нерв* — *n. facialis*.

СРЕДНИЙ МОЗГ

Средний мозг — *mesencephalon* — состоит из пластинки четверохолмия, крышки среднего мозга и ножек большого мозга (рис. 247, 252). Полость среднего мозга представлена *водопроводом среднего мозга* — *aqueductus mesencephali*, который соединяет третий и четвертый мозговые желудочки. В стенках водопровода заложено центральное серое мозговое вещество крышки среднего мозга.

Развитие среднего мозга. Средний мозг у низших животных, как и у эмбрионов высших животных, достигает очень значительных размеров (рис. 244, 245). Серое мозговое вещество эмбриональных боковых пластинок среднего мозгового пузыря, разрастаясь, формирует *свод среднего мозга* — *tectum opticum*, из которого у низших животных (до птиц включительно) происходит двуххолмие, или *зрительные доли* — *lobi optici*. Первоначально двуххолмие было высшим координирующим центром, поскольку в нем оканчиваются не только зрительные нервы, но и афферентные проводящие пути из полосатого тела, ромбовидного и спинного мозга. Начиная с рептилий, часть волокон, а у млекопитающих почти все волокна зрительного нерва перемещаются через зрительные бугры промежуточного мозга в кору вторичного плаща (рис. 253). Поэтому зрительные доли отстают в росте, а вторичный плащ и соответственно зрительные бугры разрастаются.

У наземных животных в своде среднего мозга закладываются равновеснослуховые центры — первоначально в виде микроскопических образований, а позднее и макроскопических (у некоторых рептилий и птиц).

Лишь у млекопитающих вместо двуххолмия появляется *четверохолмие* — *corpora quadrigemina*. У животных с хорошим слухом (у хищных) преобладают задние — слуховые холмы.

Из эмбриональной основной пластинки в вентральной стенке среднего мозгового пузыря формируется *крыша среднего мозга* — *tegmentum mesencephali*. В результате образования свода и крыши полость среднего мозга превращается в мозговой водопровод. Крыша состоит из ядер III и IV пар черепномозговых нервов и специальных двигательных ядер крыши — *nuclei tegmenti*. К последним относятся *красное ядро* — *nucleus ruber*, связывающее мозжечок со спинным мозгом, и *межножковое ядро* — *nucleus interpeduncularis*, соединяющееся через ганглий уздечки с обонятельным мозгом.

У млекопитающих в связи с развитием вторичного плаща крыша среднего

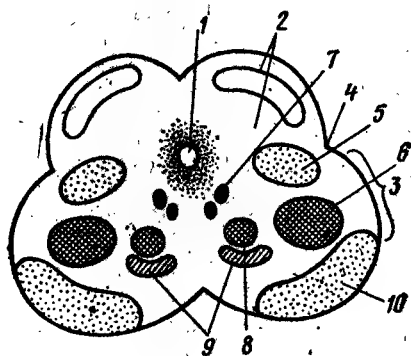


Рис. 252. Средний мозг на поперечном срезе:

- 1 — aqueductus mesencephali; 2 — lamina tecti; 3 — tegmentum mesencephali; 4 — sulcus lateralis; 5 — lemniscus lateralis; 6 — lemniscus medialis; 7 — nucleus motorius n. oculomotorii et nucleus parasympaticus; 8 — nucleus ruber; 9 — formatio reticularis; 10 — crus cerebri.

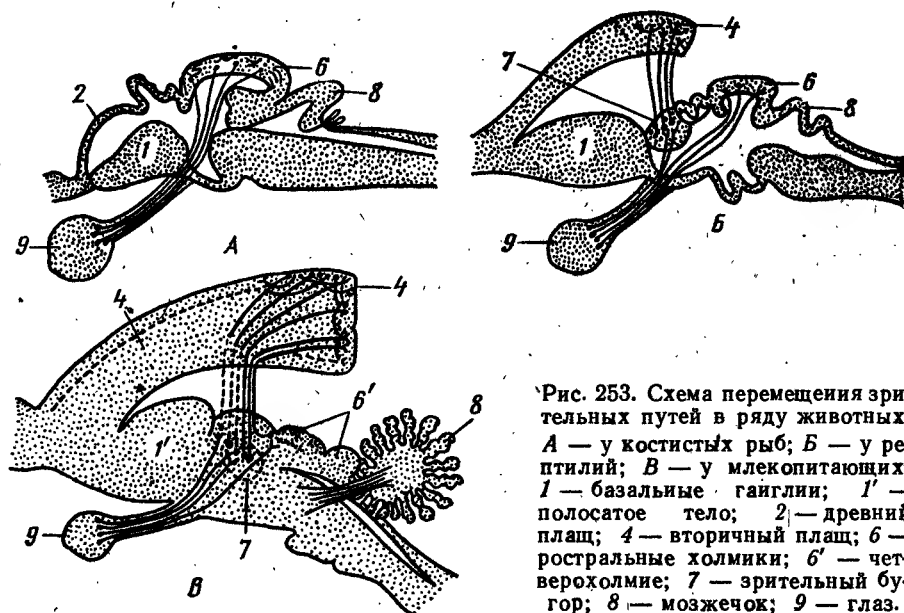


Рис. 253. Схема перемещения зрительных путей в ряду животных: А — у костистых рыб; Б — у рептилий; Б' — у млекопитающих; 1 — базальные ганглии; 2 — полосатое тело; 4 — вторичный плащ; 6 — роstralные холмики; 6' — четверохолмие; 7 — зрительный бугор; 8 — мозжечок; 9 — глаз.

мозга вентрально покрывается слоем белого мозгового вещества из проводящих путей, идущих из коры полушарий в ромбовидный и спинной мозг. Эти проводящие пути формируют ножки большого мозга — *striae cerebri*, мощность которых соответствует степени развития коры полушарий большого мозга.

Строение среднего мозга. Крыша среднего мозга — *tegmentum mesencephali* — состоит из пластинки крыши и двух парных холмов с ножками. Пластинка крыши представляет дорсальную часть среднего мозга. Она лежит каудально от зрительных бугров и роstralно от мозжечка (рис. 252). Пластинка состоит из парных роstralных и каудальных холмов — *colliculus rostralis et caudalis*. Холмы разделяются поперечной и срединной бороздами. Роstralные холмы спереди соединяются с латеральными коленчатыми телами промежуточного мозга посредством роstralных ножек — *brachium colliculi rostralis*. Каудальные холмы каудальными ножками — *brachium colliculi caudalis* — соединяются с мозжечком. С поверхности пластинка крыши покрыта белым мозговым веществом, под которым располагается серое мозговое вещество. В роstralных холмах серое вещество служит подкорковым центром разнообразных афферентных путей, в том числе и зрительных, а в каудальных — подкорковым слуховым и равновесным центром.

В целом пластинка крыши — это координирующий центр ряда импульсов: обонятельных, зрительных, равновеснослуховых, общей чувствительности (из медиальной петли) и импульсов из коры больших полушарий. Двигательные импульсы передаются в красное ядро, в спинной мозг, а также к глазным мышцам, в мозжечок и в мост.

Между пластинкой крыши и ножками большого мозга залегают парные ядра серого мозгового вещества; в плоскости передних холмов лежат: а) красное ядро — *nucleus ruber* (8) — двигательный центр спинного мозга; б) двигательное ядро глазодвигательного нерва — *nucleus motorius n. oculomotorii* (7); в) парасимпатические ядра глазодвигательного нерва — *nuclei parasympatici n. oculomotorii*; каудальнее располагаются: г) двигательное ядро блокового нерва — *nucleus motorius n. trochlearis* и д) ядро среднемозгового тракта тройничного нерва. Через всю пластинку крыши из продолговатого мозга в промежуточный проходит сетчатое образование (9).

формирующее проводящие пути из спинного мозга и мозжечка в четверохолмие, в зрительные бугры и из них — в спинной мозг.

Ножки большого мозга — *crus cerebri* — выступают на базальной поверхности мозга в виде двух толстых валиков между зрительными трактами и мозговым мостом. Они разделены межножковой бороздой, в глубине которой находится черное вещество — *substantia nigra*. Дорсально от ножек расположена медиальная петля — *lemniscus medialis*, а над ней — латеральная петля — *lemniscus lateralis*, образованные пучками восходящих волокон, направляющихся в большой мозг. Из ножек выходит III пара черепно-мозговых нервов — *глазодвигательный нерв* — п. *oculomotorius*. Ножки образованы эфферентными проводящими путями, которые соединяют кору плаща с ромбовидным и спинным мозгом, поэтому они сильнее развиты у тех животных, у которых кора полушарий имеет большее развитие.

ПЕРЕДНИЙ МОЗГ

В состав переднего мозга входят промежуточный и концевой, являющиеся производными переднего мозгового пузыря.

Промежуточный мозг

Промежуточный мозг — *diencephalon* — располагается впереди среднего мозга и позади полосатых тел концевого мозга; дорсально он прикрыт сосудистой покрывкой третьего мозгового желудочка и аммоновыми рогами. Центральную часть промежуточного мозга составляет зрительный бугор — *thalamus*, вокруг которого располагаются надбугорье — *epithalamus* — и подбугорье — *hypothalamus* (рис. 246, 249).

Развитие промежуточного мозга. В начале закладки головного мозга промежуточный мозг представлен обширной полостью третьего мозгового желудочка, которая затем превращается в узкую щель за счет сильного развития в ее стенках серого вещества. В боковых стенках происходит образование зрительных бугров, в верхней стенке — надбугорье и в нижней — подбугорье. С каждой стороны границей между зрительным бугром и подбугорьем служит *подбугорная борозда* — *sulcus hypothalamicus*. Вторичной бороздой с каудальной стороны от зрительного бугра отделяется небольшая часть — *зубогорье* — *metathalamicus*, в котором развиваются *коленчатые тела* — *corpora geniculata* (рис. 244, 245).

Мощное развитие зрительных бугров обусловлено перемещением зрительных центров из среднего мозга во вторичный плащ и, наконец, связью с мозжечком. В сером веществе стенки третьего мозгового желудочка находятся многочисленные высшие подкорковые вегетативные центры.

В крыше промежуточного мозга первоначально имеется лишь тонкий слой эпиндимияльных клеток, которые вместе со средним мозгом и соответствующими сосудами участвуют в образовании сосудистой покрывки третьего желудочка, а затем — в результате ее выпячивания в полость и его сосудистого сплетения. Последнее заходит и в боковые желудочки мозга. За счет выпячивания заднего участка крыши промежуточного мозга происходит развитие эпифиза, или шишковидного тела, представляющего собой видоизмененный теменной глаз, свойственный для некоторых видов рыб, земноводных и пресмыкающихся и располагающийся у них под кожным покровом теменной области. У млекопитающих эпифиз становится железой внутренней секреции.

Дно промежуточного мозга формирует его *подталамическую область* — *hypothalamus*, представленную воронкой — *infundibulum*, серым бугром — *tuber cinereum* — и сосцевидным телом — *corpus mamillaris*. В роstralном направлении от дна промежуточного мозга отходят стебельки, заканчивающиеся глазными бокалами. Стебельки затем преобразуются в зри-

тельные нервы с характерным перекрестом. Вентральный выступ промежуточного мозга с воронкой присоединяется к дорсальному выступу глотки (карман Ратке) и вместе с ним участвует в образовании гипофиза — сложного органа внутренней секреции.

Строение промежуточного мозга. Зрительный бугор — *thalamus* — самая массивная часть промежуточного мозга, представляющая собой парное скопление серого вещества в его боковых стенках. Ростролатерально он сростается с хвостатым ядром полосатого тела, от которого отделяется пограничной полоской — *stria terminalis*, от четверохолмия — поперечной бороздой, а друг от друга отделяется ямкой зрительных бугров, прикрытой сосудистой покрывкой третьего мозгового желудочка.

Ростральные ядра — *nuclei rostralis thalami* — лежат в толще рострального бугорка — *tuberculum rostrale thalami* — в рострально-медиальном отделе зрительного бугра. Оно наиболее древнее и является центром переключения через *tractus mamillothalamicus* обонятельных и вкусовых афферентных путей на рефлекторные пути.

Латеральные ядра бугра — *nuclei laterales thalami*; из них наиболее сильно развито каудальное вентральное ядро — *nucleus ventralis caudalis*. Оно заключено в толщу каудолатерального отдела латерального бугорка — *tuberculum laterale thalami (pulvinar)* — и состоит из промежуточных зрительных и слуховых центров. От перекреста зрительных нервов — *chiasma opticum* — на базальной поверхности мозга начинаются зрительные тракты — *tractus opticus*. Каждый тракт огибает латерально таламус и переходит в латеральное коленчатое тело — *corpus geniculatum laterale*, теряющееся в каудальном ядре зрительного бугра. Само коленчатое тело является центром переключения зрительных путей, идущих в кору большого мозга. Между латеральным коленчатым телом и четверохолмием выступает медиальное коленчатое тело — *corpus geniculatum mediale*. Оно соединяет каудальные (слуховые) холмы четверохолмия с каудальным ядром зрительного бугра и является промежуточным слуховым центром на пути в кору. Оба коленчатых тела объединяются в *metathalamus*.

Внутрипластинковые ядра бугра — *nuclei intralaminares thalami* — представлены центральным и околоцентральными ядрами. а) Латеральное центральное ядро (общей чувствительности) — *nucleus centralis lateralis* — является центром переключения проводящих путей кожного анализатора и мышечно-суставного анализатора на проводящие пути, идущие в кору большого мозга — *tractus thalamocorticalis* — и в полосатое тело — *tractus thalamostriatum*. б) Медиальное центральное ядро (двигательное) — *nucleus centralis medialis* — представляет собой промежуточный двигательный центр для проводящих путей из коры (*tractus corticothalamicus*) в ядра экстрапирамидной системы: в красное ядро, в ядра черепномозговых нервов и в спинной мозг (*tractus thalamorubralis, tractus thalamobulbaris et tractus thalamospinalis*).

Сетчатое образование — *formatio reticularis* — располагается между ядрами и связано с ними.

Эпиталамус — *epithalamus*. По краям ямки зрительных бугров видны мозговые полоски зрительных бугров — *striamedullaris*, а на них — *уздечковые ядра* — *nuclei habenulares*, которые переходят в *уздечку* — *habenula*; на нем укреплен *эпифиз* — *epiphysis* — грушевидной формы. Эпифиз — железа внутренней секреции — лежит в ямке между зрительными буграми и четверохолмием. Ганглий уздечки служит промежуточным центром для рефлекторных путей между мозгом, ядрами V пары и меж-ножковым ядром.

Гипоталамус — *hypothalamus* — образует стенку третьего желудочка мозга вентрально от зрительных бугров, является высшим подкорковым вегетативным центром, соединяется со зрительными буграми, с обонятельным мозгом и со средним мозгом. Его передний отдел представлен серым

бугром, воронкой и гипофизом, а задний — сосцевидным телом и стенками третьего желудочка.

Серый бугор — *tuber cinereum* — лежит непосредственно позади перекреста зрительных нервов, между ножками большого мозга. В центре серого бугра имеется нейрогипофизальное углубление — *recessus neurohypophysialis*, или *бухта воронки* — *recessus infundibuli* (выпячивание вентральной стенки желудочка). Сама *воронка* — *infundibulum* — тонкостенная; к ней прикрепляется гипофиз.

Гипофиз — *hypophysis* (питуитарная железа, *gl. pituitaria*) — представляет собой плоско-округлое тело сложного строения с небольшой центральной полостью. Гипофиз состоит из трех частей: мозговой (дорсальной) — *neurohypophysis*, промежуточной — *pars intermedia* и железистой (вентральной) — *adenohypophysis*. Он является важнейшей железой внутренней секреции, выделяющей разнообразные гормоны и регулирующей все остальные железы внутренней секреции.

Сосцевидное тело — *corpus mamillare* — лежит непосредственно позади серого бугра и служит промежуточным рефлекторным обонятельным центром, который через комплекс образований свода (*fornix*) соединяется с обонятельным мозгом. Кроме того, сосцевидное тело связано со зрительными буграми и с сетчатым образованием среднего мозга. У собаки сосцевидное тело парное.

Третий желудочек мозга — *ventriculus tertius* (рис. 246) — находится между зрительными буграми, имеет кольцевидную форму, так как в него прорастает промежуточная масса зрительных бугров — *massa intermedia thalami*. В стенках желудочка находится центральное серое мозговое вещество — *substantia grisea centralis*; в нем располагаются подкорковые вегетативные центры. Третий желудочек мозга сообщается с мозговым водопроводом среднего мозга, а позади ростральной спайки мозга — *commissura rostralis* — с боковыми желудочками мозга через межжелудочковое отверстие — *foramen interventriculare*.

Сосудистая основа третьего желудочка — *tela chorioidea ventriculi tertii* — образована складкой эпителиальной пластинки мягкой оболочки мозга и сосудистым сплетением. Эпителиальные пластинки покрывки прикрепляются по краю ямки зрительных бугров и свода — *fornix*. Сосудистая основа отделяет зрительные бугры от аммоновых рогов и от свода; она проникает через межжелудочковое отверстие в боковые желудочки мозга в виде сосудистых сплетений боковых желудочков мозга — *plexus chorioideus ventriculi lateralis*. Сосудистая покрывка формирует впереди эпифиза и непосредственно позади валика мозолистого тела выступ — *recessus suprapinealis*.

Концевой мозг

Концевой мозг — *telencephalon* — состоит из большого и обонятельного мозга. *Большой мозг* — *cerebrum* — разделен с дорсальной поверхности глубокой *продольной щелью* — *fissura longitudinalis cerebri* — на два *полушария* — *hemispherium dextrum et sinistrum*.

В каждом полушарии рассматривают плащ, обонятельный мозг, половые тела и боковые желудочки мозга. Плащ расположен в полушарии дорсолатерально от желудочка, обонятельный мозг — вентромедиально. Границей между плащом и обонятельным мозгом на вентральной поверхности мозга служит базальная пограничная, или *обонятельная, борозда* — *sulcus rhinalis, s. basalis*. Полосатое тело лежит в вентральной стенке полушария дорсально от частей обонятельного мозга.

Развитие концевого мозга происходит из передней части первоначального переднего мозгового пузыря, у которого быстро развивающиеся боковые отделы дают начало полушариям головного мозга и его боковым желудочкам. Отстающий в развитии средний отдел переднего мозгового пузыря

участвует в образовании передней стенки третьего мозгового желудочка и *межжелудочкового отверстия*, соединяющего боковые желудочки с третьим. По мере быстрого разрастания боковых отделов концевого мозга средняя часть переднего мозгового пузыря преобразуется в *концевую пластинку*, ограничивающую спереди и снизу полость третьего мозгового желудочка. Впоследствии она участвует в образовании самой крупной поперечной спайки между полушариями. Ее дорсальный конец сначала утолщается, а затем начинает расти вверх и каудально, образуя так называемое *мозолистое тело* — *corpus callosum* (рис. 246); оно своим каудальным концом заходит под крышу промежуточного мозга.

Треугольное пространство, образованное между мозолистым телом и сводом, в сагиттальной плоскости разделено прозрачной перегородкой — *septum pellucidum*, которая разделяет боковые желудочки.

В срединную щель между развивающимися полушариями врастает мезенхима, дающая начало серповидной связке. В каждом развивающемся полушарии различают три части: а) вентральную, являющуюся продолжением зрительного бугра на основание полушария и образующую передний отдел мозгового ствола; б) переднюю, являющуюся более старой корой (*archipallium*), дающей начало обонятельному мозгу, и в) дорсальную часть, составляющую основу коры головного мозга и его проводящих путей. Последняя часть — в филогенетическом отношении более молодое образование (*неорпаллиум*). Кора головного мозга, составляющая основу плаща, служит центром всей высшей нервной деятельности животного и достигает наивысшего развития у приматов (особенно у человека).

В последующем за счет выпячивания основания полушарий мозга в полость боковых желудочков происходит образование *полосатого тела* — *corpus striatum* (см. рис. 256). В его основе происходит дифференциация серого вещества на чечевицеобразное ядро — *nucleus lentiformis* (3) — и хвостатое ядро — *nucleus caudatus* (2), разделенные друг от друга внутренней капсулой — *capsula interna* (6).

Развитие обонятельных долей мозга обуславливается наличием обонятельного анализатора, который у водных животных имеет исключительное значение при ориентации во внешней среде. Отростки чувствительных обонятельных клеток заканчиваются в *обонятельных луковицах* — *bulbus olfactorius*, составляющих часть *обонятельных долей* — *lobi olfactorii* — концевого мозга.

В эволюции плаща наблюдаются две формации различной функции и строения, не считая мембранообразного примитивного плаща — *pallium tentoriaceum*, характерного для водных животных и состоящего из эпендимы* (рис. 245—6). У наземных животных сначала возникает кора более простой, трехслойной клеточной структуры. Из нее формируются высшие обонятельные центры: грушевидные доли, извилины гиппокампа и их производные. Все эти части объединяются понятием *первичный плащ* — *archipallium* (*archicortex* — старая кора) (6'), или грушевидная область плаща — *area piriformis*. Первичный плащ характеризуется расположением серого мозгового вещества под белым мозговым веществом. Архипаллиум, так же как и палеопаллиум, лучше всего выражен у макросматических животных (*macrosmates*), обладающих острым обонянием, в отличие от микросматов (*microsmates*), у которых орган обоняния менее развит (приматы и некоторые другие).

У млекопитающих на границе между обонятельной долей и первичным плащом появляется *вторичный плащ* — *неорпаллиум* (*neocortex* — новая кора) (6"). Характеризуется он поверхностным расположением серого мозгового вещества в виде коры над белым мозговым веществом. Зачатки его

* Эпендима состоит из цилиндрических клеток, выстилающих изнутри полость мозга. Таким образом, примитивный плащ сохраняется в составе сосудистых сплетений боковых желудочков мозга.

появляются еще у рептилий. По мере своего разрастания новый плащ оттесняет архипаллиум в медиальную сторону и вентрально. В области щели гиппокампа образуется складка коры в виде *ножки гиппокампа* — *pes hippocampi*, или *аммоновы рога* — *cornu ammonis*, а сам неопаллиум занимает всю дорсолатеральную часть полушария и, распространяясь каудально, покрывает промежуточный и даже средний мозг с их дорсальной и боковых поверхностей (рис. 245).

Разрастание вторичного плаща вызывается внедрением в него новых проекционных нервных волокон из промежуточного мозга, являющихся проводниками различных анализаторов — кожного, зрительного, слухового, мышечного, и развитием новых ассоциативных нейронов и центров, включая *formatio reticularis*.

Кора вторичного плаща в ряду животных чрезвычайно усложняется в своем строении, резко дифференцируются ее функция и структура и увеличиваются размеры. У крупных млекопитающих животных плащ обычно несет извилины и борозды. Такие животные называются *гугенсепхали*. Извилины в ряду животных располагаются неодинаково. В одних случаях (у хищных и копытных) они в основном идут дугами вокруг поперечной силвиевой борозды; у приматов извилины образуют две системы — лобную и теменную. Обе системы разделены силвиевой бороздой. У третьей группы животных силвиева борозда отсутствует, борозды идут в передней части мозга продольно, а в задней поперечно. В силу сказанного абсолютная гомологизация извилин между животными разных отрядов крайне затруднительна, а в отдельных случаях может быть и невозможна.

У мелких животных извилины вообще отсутствуют (животные с гладким головным мозгом — *lissencephali*). Наибольшее число извилин насчитывается у слонов и китов, а в ряду приматов — у человека (у мелких приматов извилины отсутствуют). В онтогенезе извилины появляются также не сразу, а в определенной последовательности.

В противоположность коре больших полушарий все серое мозговое вещество остальных отделов центральной нервной системы объединяется понятием «подкорка». Импульсы со всех частей тела сначала притекают в разные отделы подкорки, включая зрительный бугор, а из последнего уже поступают в кору полушарий. Кора постоянно разлагает, расчленяет возбуждения, возникающие в рецепторных приборах, и в то же время объединяет, синтезирует действие выделенных анализом возбуждений в разнообразные комплексы. Это и представляет собой проявление аналитической и синтетической деятельности коры головного мозга.

На плаще выделяют доли, из которых лобная доля — *lobus frontalis pallii* — лишь у собаки четко отграничивается венечной бороздой — *sulcus coronalis*; затылочная доля — *lobus occipitalis pallii* — занимает каудальный отдел плаща, позади плоскости, проведенной через валик мозолистого тела; теменная доля — *lobus parietalis*.

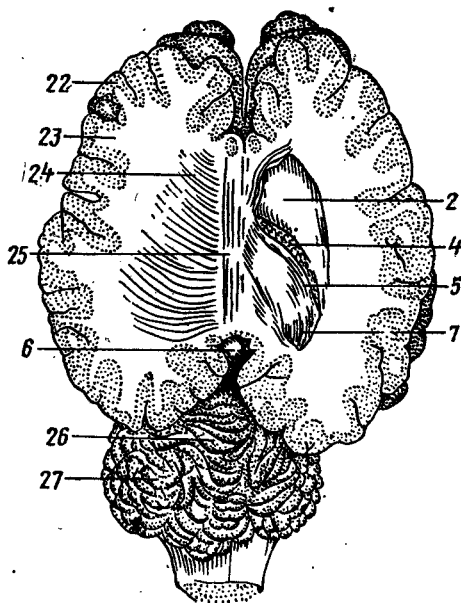


Рис. 254. Головной мозг на фронтальном срезе (правый боковой желудочек вскрыт): 2 — nucleus caudatus; 4 — plexus vasculosus; 5 — fimbria hippocampi; 6 — gl. pinealis; 7 — alveus hippocampi; 22 — substantia grisea; 23 — substantia alba; 24 — radiatio corporis callosi; 25 — corpus callosum; 26 — vermis; 27 — hemisphaerium.

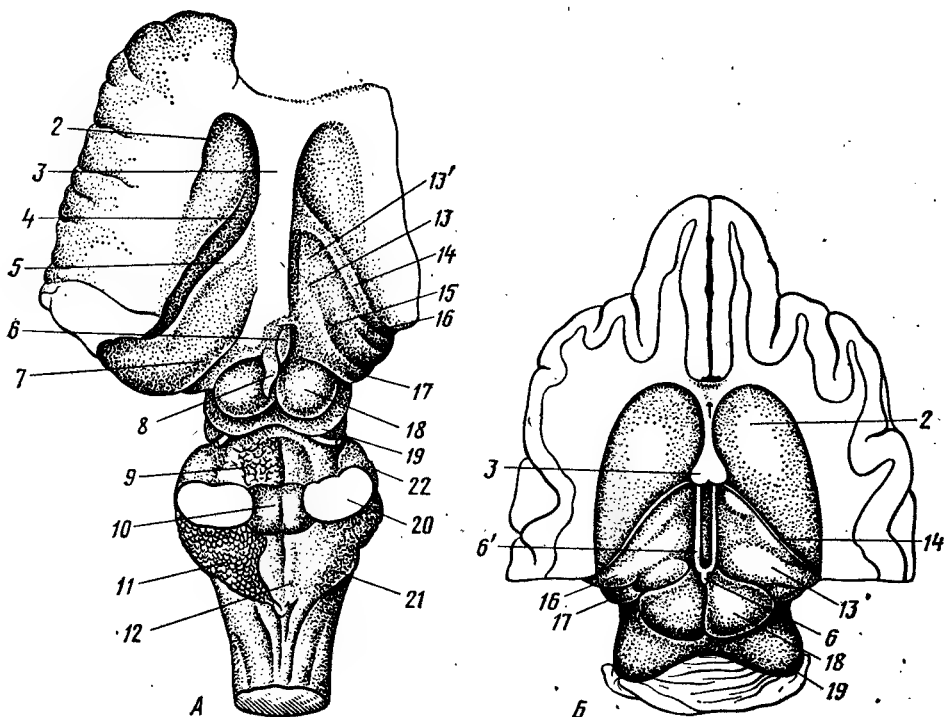


Рис. 255. Боковые желудочки головного мозга:

А — мозг лошади (слева задняя часть плаща срезана); Б — мозг собаки (задняя половина плаща удалена); 2 — nucleus caudatus; 3 — fornix; 4 — plexus vasculosus; 5 — fimbria hippocampi; 6 — gl. pinealis; 6' — habenula; 7 — alveus hippocampi; 8 — recessus suprapinealis; 9 — velum medullare rostrale; 10 — fossa rhomboidea; 11 — plexus vasculosus; 12 — velum medullare caudale; 13 — thalamus; 14 — fissura hippocampi; 15 — tuberculum rostrale thalami; 16 — corpus geniculatum laterale et 17 — mediale; 18 — colliculum rostrale et 19 — caudalis; 20 — pedunculus cerebellaris medius; 21 — caudalis et 22 — rostralis.

lis palii — лежит между лобной и затылочной долями; височная доля — lobus temporalis palii — находится приблизительно позади латеральной борозды (силвиевой) в вентральной половине плаща; обонятельная доля — lobus olfactorius palii — образует обонятельный мозг.

Строение концевого мозга. Обонятельный мозг — rhinencephalon — располагается в вентромедиальном отделе каждого полушария большого мозга. Отдельные части его видны на базальной и медиальной поверхностях полушарий, а также на дне боковых желудочков мозга (рис. 249, 254, 255, 256).

На базальной поверхности полушарий располагаются обонятельные луковицы, обонятельные тракты и извилины, обонятельные треугольники и грушевидные доли. На медиальных поверхностях полушарий видны околообонятельное поле, извилины гиппокампа, поясные извилины и поверхность разреза назальной спайки, а на дне боковых желудочков мозга — хвостатые ядра, аммоновы рога и свод. Поясная извилина, гиппокамп, свод и миндалевидное ядро составляют pars limbica rhinencephalon — лимбическую систему.

1. Обонятельная луковица — bulbus olfactorius (рис. 249—1) — парное образование в виде довольно плоского, вытянутого и загнутого дорсально мозгового отростка, который выдается за передний край полушария мозга в обонятельную ямку решетчатой кости. Дорсомедиальный отдел луковицы построен из серого мозгового вещества, а латероventральный — из белого мозгового вещества. В луковице находится *желудочек* — ventri-

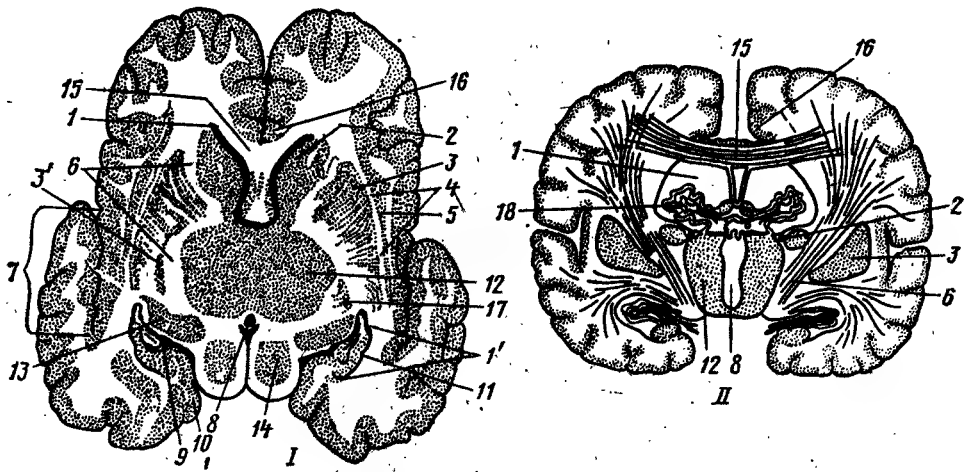


Рис. 256. Головной мозг на поперечном срезе:

I — срез на уровне ростральных холмиков; II — схема строения полосатого тела; 1 — *ventriculus lateralis*; 2 — *nucleus caudatus (caput)*; 3 — *nucleus lentiformis*; 3' — *pallidum*; 4 — *capsula externa*; 5 — *claustrum*; 6 — *capsula interna*; 7 — *insula*; 8 — *ventriculus tertius*; 9 — *fissura hippocampi*; 10 — *lobus piriformis*; 11 — *pes hippocampi (cornu ammonis)*; 12 — *thalamus*; 13 — *corpus geniculatum laterale*; 14 — *lamina tecti*; 15 — *corpus callosum*; 16 — *girus cinguli*; 17 — *corpus amygdaloideum*; 18 — *plexus vasculosus*.

culus bulbi olfactorii, который является продолжением бокового желудочка мозга.

В обонятельную луковицу входят *обонятельные нервы* — *nn. olfactorii* (I пара). Они содержат многочисленные пучки нервных волокон — *fila olfactoria*, направляющихся от обонятельных клеток слизистой оболочки носа к нервным клеткам луковицы. Таким образом, обонятельные луковицы являются первичными обонятельными центрами. (Нервный центр, по И. П. Павлову, — «скопление и сцепление нервных клеток».)

2. От нервных клеток обонятельной луковицы начинаются *обонятельные проводящие пути*. Они образуют белое мозговое вещество самой луковицы и обонятельную ножку — *pedunculus olfactorius*, которая делится на медиальный и латеральный тракты — *tractus olfactorius medialis et lateralis* (2). Латеральный обонятельный тракт переходит на грушевидную долю, покрывая на всем своем пути латеральную обонятельную извилину — *gyrus olfactorius lateralis*. Медиальный обонятельный тракт достигает медиальной поверхности плаща, формируя околообонятельное поле — *area parolfactoria*, а по пути покрывает медиальную обонятельную извилину — *gyrus olfactorius medialis*. Обонятельные тракты ограничивают обонятельный треугольник — *trigonum olfactorium*, состоящий из серого мозгового вещества. Все перечисленные обонятельные пути проводят импульсы от обонятельной луковицы к клеткам вторичных обонятельных центров в обонятельных извилинах, обонятельных треугольниках, околообонятельных полях, в грушевидных долях, а также в гипоталамус и в средний мозг.

3. *Грушевидная доля* — *lobus piriformis* (6) — расположена медиально от латерального обонятельного тракта и каудально от обонятельного треугольника и граничит с ножками большого мозга. Каудомедиальной границей грушевидной доли является медиальная пограничная щель, или щель гиппокампа — *fissura hippocampi* (14), которую можно видеть на медиальной поверхности полушарий только после удаления промежуточного мозга. В грушевидной доле заключена полость, представляющая собой задний отдел бокового желудочка мозга. На внутренней стенке грушевидной доли лежит конец аммонова рога.

Грушевидная доля каудально переходит без четкой границы в латеральную обонятельную извилину — *gyrus olfactorius lateralis*, расположенную на медиальной поверхности полушария, кзади и латерально от щели гиппокампа.

Извилины гиппокампа дорсально продолжается в поясную извилину — *gyrus cinguli*, s. *limbicus*. Последняя, как часть плаща, проходит непосредственно дорсально от мозолистого тела и, огибая его спереди, соединяется с околообонятельным полем и представляет собой часть коры плаща (*neopallium*).

Грушевидная доля является вторичным обонятельным центром.

4. Гиппокамп — *hippocampus* — своим дорсальным отделом образует дно бокового желудочка мозга позади хвостатого ядра, от которого отделяется сосудистым сплетением бокового желудочка. Гиппокамп представляет собой складку коры мозга в области щели гиппокампа и грушевидной доли. Он серповидно изгибается латерокаудально и вентрально и теряется в стенке грушевидной доли (рис. 254). Спереди гиппокамп переходит в ножку — *pes hippocampi* (аммонов рог — *cornu ammonis*), которая лежит дорсально на зрительных буграх, будучи отделена от них сосудистым сплетением третьего мозгового желудочка. Являясь высшими ассоциативными подкорковыми обонятельными и вкусовыми центрами, гиппокамп связан с различными участками коры больших полушарий и подкорковыми ядрами. Проводящие пути их образуют свод и его производные.

5. Свод — *fornix* — содержит в своем составе проводящие пути, соединяющие гиппокамп с сосцевидным телом промежуточного мозга (рис. 246—4). Отдельные участки этого пучка волокон образуют желобоватый листок, бахрому гиппокампа, ножки, столбы, тело и комиссуры свода.

Листок гиппокампа — *alveus hippocampi* — покрывает гиппокамп с его поверхности, обращенной в боковой желудочек мозга. Он построен из нервных волокон, происходящих из серого мозгового вещества грушевидной доли и гиппокампа. По дорсолатеральному краю эти волокна создают кайму гиппокампа — *fimbria hippocampi*, продолжающуюся назально в ножку свода — *crus fornicis*. Последняя, соединяясь с ножкой другой стороны, становится коротким телом свода. Тело свода — *corpus fornicis* — служит дорсальной стенкой третьего мозгового желудочка, рострально оно разделяется на два столба свода — *columna fornicis*. Последние медиально от хвостатых ядер направляются к сосцевидному телу и серому бугру гипоталамуса (часть промежуточного мозга). Комиссура свода — *commissura fornicis* — образована поперечными волокнами между ножками свода; она соединяет дорсальные концы аммоновых рогов друг с другом.

6. Между передним концом мозолистого тела и столбами свода находится передняя спайка мозга — *commissura rostralis*. Она соединяет друг с другом обонятельный мозг обоих полушарий.

Полосатое тело — *corpus striatum* — состоит из четырех ядер: хвостатого, чечевицеобразного, миидалевидного и ограда. Между ядрами находятся внутренняя и наружная капсулы, образованные проекционными проводящими путями (рис. 256).

Хвостатое ядро — *nucleus caudatus* — подразделяется на головку — *caput* — и хвост — *cauda*. Головка хвостатого ядра своей дорсальной поверхностью образует дно бокового желудочка и располагается ростолатерально от гиппокампа.

Чечевицеобразное ядро — *nucleus lentiformis* — лежит латерально от головки хвостатого ядра и зрительного бугра и отделяется от них внутренней капсулой — *capsula interna*. Латеральная часть чечевицеобразного ядра называется скорлупой — *putamen*. Медиальная часть чечевицеобразного ядра — более древнего происхождения и называется бледным ядром — *pallidum*. Оно связано с обонятельным мозгом, лежит латерально от зрительного бугра и впереди от ядра латерального коленчатого тела — *ganglion geniculatum laterale*. Латерально от чечевицеобразного ядра на-

ходится наружная капсула — *capsula externa*, а латерально от капсулы — другое ядро в виде узкой полоски — *ограда* — *claustrum*. На границе между оградой, скорлупой и аммоновым рогом располагается *миндалевидное тело* — *corpus amygdaloideum*, которое является частью обонятельного мозга.

Полосатые тела соединяются проводящими путями: с корой большого мозга; со зрительными буграми и гипоталамусом; с ядрами сетчатого образования среднего мозга (красное ядро и др.); с ядрами моста и продолговатого мозга (каудальные оливы); с ядрами черепномозговых нервов!

Через полосатые тела замыкаются различные рефлекторные цепи: или а) периферический рецепторный аппарат — зрительные бугры — полосатые тела — соматические и висцеральные эффекторные аппараты; или б) кора — полосатое тело — соматические и висцеральные эффекторные аппараты. У млекопитающих ядра полосатых тел являются важнейшими подкорковыми двигательными центрами [координированных непроизвольных движений (ходьба, бег, лазание); регуляции мышечного тонуса в состоянии покоя и движения; безусловных рефлексов в виде жестов (у человека), позы и мимики] и высшими подкорковыми вегетативными центрами. Полосатые тела функционируют как единое целое, но отдельные их части действуют противоположно; например, стриатум тормозит движения, а *globus pallidus* вместе с медиальным ядром зрительного бугра, напротив, усиливает их.

Плащ — *pallium* — построен из серого и белого мозгового вещества. Серое мозговое вещество плаща образует кору большого мозга — *cortex cerebri*. На ней различают извилины мозга — *gyrus*, разделенные бороздами — *sulcus* — и щелями — *fissura*. На латеральной поверхности плаща видны три группы борозд (надсильвиевы, эктосильвиевы и пресильвиевы), кото-

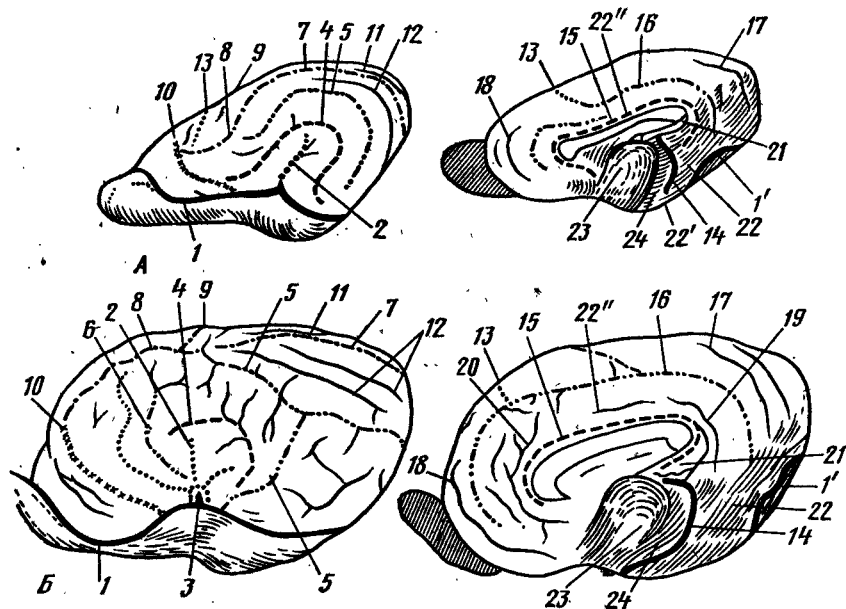


Рис. 257. Топография борозд и извилин плаща:

А — собаки; Б — лошади (слева — латеральная и справа — медиальная поверхности); 1 — *sulcus rhinalis lateralis (pars rostralis)*; 1' — *pars caudalis*; 2 — *fissura lateralis cerebri (sylvia)*; 3 — *uncus*; 4 — *sulcus ectosylvius rostralis*; 5 — *sulcus suprasylvius*; 6 — *sulcus diagonalis*; 7 — *sulcus marginalis (sagittalis)*; 8 — *sulcus coronalis*; 9 — *sulcus transversus*; 10 — *sulcus presylvius*; 11 — *sulcus ecto-* et 12 — *sulcus endomarginalis*; 13 — *sulcus cruciatus*; 14 — *sulcus hippocampi*; 15 — *sulcus corporis callosi*; 16 — *sulcus splenialis*; 17 — *sulcus suprasplenialis*; 18 — *sulcus genualis*; 19 — *sulcus calcarinus*; 20 — *sulcus entogenualis*; 21 — *forix*; 22 — *gyrus hippocampi*; 22' — *lobus piriformis*; 22'' — *gyrus cinguli*; 23 — *thalamus*; 24 — *sulcus collateralis*.

рые окружают латеральную сильвиеву борозду — *sulcus lateralis*. Дугообразные извилины четко выражены у собаки, в то время как у других домашних животных каждая дуговая извилина подразделяется бороздами на части (рис. 257). На медиальной поверхности плаща в основном заметны две дугообразные извилины вокруг мозолистого тела, причем ближайшая к нему поясная извилина — *gyrus cinguli* — функционально связана с обонятельным мозгом.

Белое мозговое вещество плаща располагается под корой плаща и состоит из проводящих путей — ассоциативных, комиссуральных и проекционных.

а) Ассоциативные, или сочетательные, волокна соединяют отдельные участки коры в пределах каждого полушария. Они разделяются на короткие волокна (между извилинами) и длинные (между долями полушарий).

б) Комиссуральные, или спаечные, волокна соединяют участки, принадлежащие разным полушариям. Они формируют мозолистое тело — *corpus callosum* — самую крупную комиссуру головного мозга (рис. 246, 254, 256), которая помещается между полушариями в глубине продольной щели. Различают ствол мозолистого тела — *truncus corporis collosi* — и два конца — передний и задний. Передний конец загibaется вентрально, называется коленом мозолистого тела — *genu corporis collosi*. Задний конец, или валик, мозолистого тела — *splenium corporis collosii* — срastaется со сводом. Комиссуральные волокна, выходящие из ствола мозолистого тела, образуют лучистость спайки — *radiatio corporis collosi* (рис. 254—24); она формирует дорсальную стенку бокового желудочка мозга и расходится в передний, боковой и задний отделы коры плаща.

в) Проекционные волокна соединяют кору плаща как с отдельными частями ствола головного мозга, так и со спинным мозгом. Они образуют в полосатом теле внутреннюю капсулу.

Функционально проекционные пути разделяются на эфферентные и афферентные. Эфферентные проводящие пути (они же центрифугальные, центробежные, двигательные) выносят импульсы из коры полушарий большого мозга в разные отделы ствола мозга — большого ромбовидного и спинного.

Афферентные проводящие пути (они же центрипетальные, центростремительные, чувствительные) приносят импульсы в кору полушарий из спинного мозга и ромбовидного. Они образуют заднюю часть внутренней капсулы.

Цито- и миеоархитектоника коры больших полушарий. В процессе исторического развития усложняются цитоархитектоника и миеоархитектоника, т. е. строение и расположение клеток и волокон между ними в коре плаща (рис. 258). Клеточные элементы коры распределяются шестью слоями, параллельными поверхности мозга. Пласты эти, считая с поверхности вглубь, следующие: I — молекулярный; II — наружный зернистый; III — малых пирамидных клеток (клетки II и III пластов появляются наиболее поздно, им приписывают ассоциативную функцию высшего порядка, характеризующую высшую нервную деятельность); IV — внутренний зернистый, первичный по происхождению; ему принадлежит рецепторная функция; V — больших пирамидных клеток (клетки Беца) и VI — веретенообразных и полиморфных клеток (выполняют эффекторную функцию). В примитивной обонятельной коре — *allocortex* — из названных слоев имеются только I, V и VI.

Особого развития как в филогенезе, так и в онтогенезе достигают большие пирамидные клетки В. А. Беца. Неодинакова и густота расположения нервных клеток в коре: в 1 мм³ у млекопитающих их до 5—10 тыс., а у приматов, в том числе и у человека, — даже до 35—50 тыс.

На основе локальных различий в цитоархитектонике кору млекопитающих разделяют на *поля* — *агеа*. Отдельные поля на основе несходства миеоархитектоники, в свою очередь, могут быть подразделены на мень-

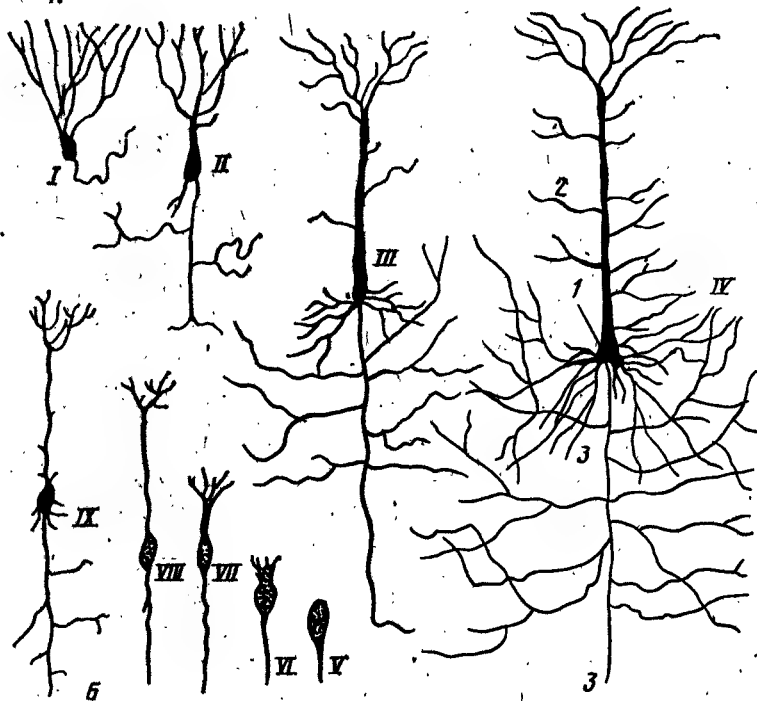
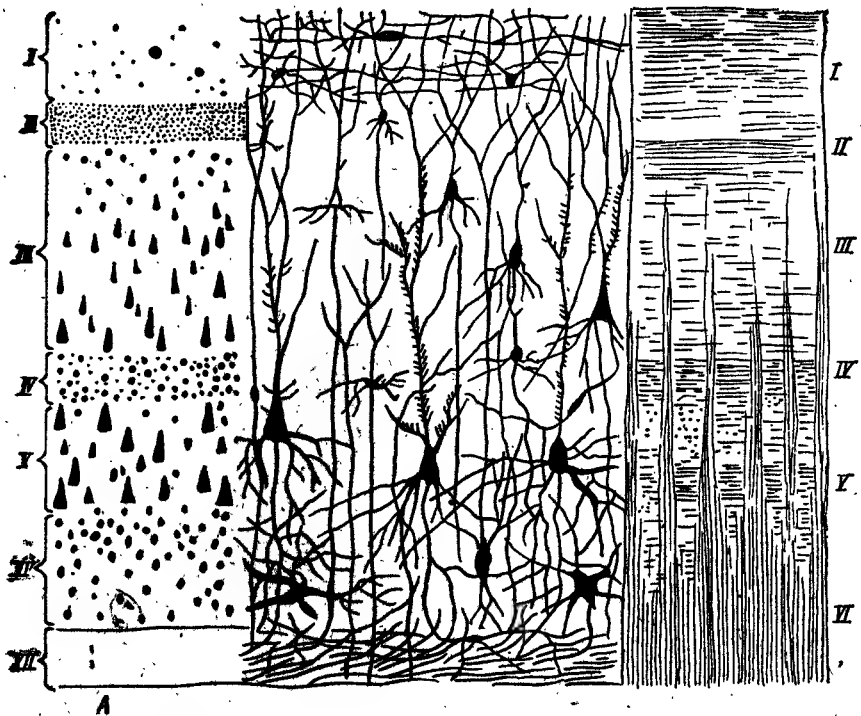


Рис. 258. Цито- и миеоархитектоника коры больших полушарий:
 А — кора на разрезе; I — молекулярный слой; II — наружный зернистый слой; III — слой малых пирамидальных клеток; IV — внутренний зернистый слой; V — слой больших пирамидальных клеток; VI — слой полиморфных клеток; VII — белое мозговое вещество; Б — пирамидные клетки; I — лягушки; II — ящерицы; III — млекопитающего; IV — человека; V—IX — последовательные стадии эмбрионального развития пирамидальных клеток; 1 — тело нейрона; 2 — дендрит; 3 — нейрит.

шие участки. Каждое поле выполняет определенную функцию. Существуют поля с функцией, встречающейся только у человека; такие поля у низших животных, естественно, отсутствуют. Наконец, есть и такие поля, функция которых до сих пор еще недостаточно ясна. Общее число полей у человека превышает 250.

Филетически все поля дифференцируются в процессе эволюции из примитивных четырех областей мозга низших животных (сумчатые и насекомоядные). Эти области представляют собой мозговые отделы анализаторов: передние доли коры являются суставно-мышечным анализатором, затылочные доли — зрительным анализатором, височные доли — слуховым анализатором и промежуточная между ними доля — кожным анализатором. У высших животных возникают новые ассоциативные области: лобная доля, а затем и височнотеменистая. Так, лобные доли у кролика составляют 2 %, у кошки — 3 %, у собаки — 7 %, у обезьян — 8—16 %, у человека — 29 % общей массы головного мозга.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральные проводящие пути нервной системы включают сегментный и проводниковый аппараты спинного мозга. Оба аппарата содержат центральные проводящие пути, которые находятся в связи с ганглиозными клетками спинномозговых узлов — *ganglia spinalia* — и с клетками ядер дорсальных столбов спинного мозга.

Центральные эфферентные пути проводникового аппарата спинного мозга образованы отростками клеток, принадлежащих различным отделам головного мозга. Эфферентные пути проводникового аппарата, так же как и афферентные пути сегментного аппарата, заканчиваются на моторных клетках вентральных столбов спинного мозга.

Сегментный аппарат спинного мозга. К нему относятся: а) рецепторные нейроны спинномозговых узлов; б) в сером мозговом веществе — вставочные (ассоциативные) нейроны; в) глубокие отделы всех трех канатиков белого мозгового вещества, формирующие основные пучки — *fasciculi proprii*, и г) вентральные двигательные корни спинномозговых нервов, образованные отростками крупных мультиполярных клеток вентральных столбов.

В дорсальных столбах и серой спайке находятся мелкоклеточные вставочные нейроны. Одни из них передают импульсы с рецепторных нейронов на крупные моторные клетки вентральных столбов в пределах сегмента, другие — из одних сегментов спинного мозга в другие; отростки именно этих нейронов образуют основные пучки. Наконец, третья группа вставочных нейронов из пучковых или ассоциативных клеток объединяет однородные нейроны для выполнения общих функций. Эти клетки встречаются везде, но главным образом в сетчатом образовании спинного мозга и в поверхностных слоях дорсальных столбов. К сегментному аппарату относятся и моторные клетки латеральных столбов, через которые осуществляются сосудистые рефлексы с кожных рецепторов.

Проводниковый аппарат спинного мозга представлен афферентными и эфферентными центральными проводящими путями, соединяющими спинной мозг с различными отделами головного мозга, до коры больших полушарий включительно. Проводниковый аппарат спинного мозга вместе с сетчатой формацией и соответствующими ядрами серого мозгового вещества является составной частью кожного, суставно-мышечного, зрительного и слухового анализаторов.

А. Афферентные, или чувствительные, проводящие пути образованы: 1) нейритами ганглиозных клеток спинномозговых узлов; 2) нейритами крупноклеточных нейронов, лежащих в основании дорсальных столбов. К первой группе относятся тонкие и клиновидные пучки, а ко второй груп-

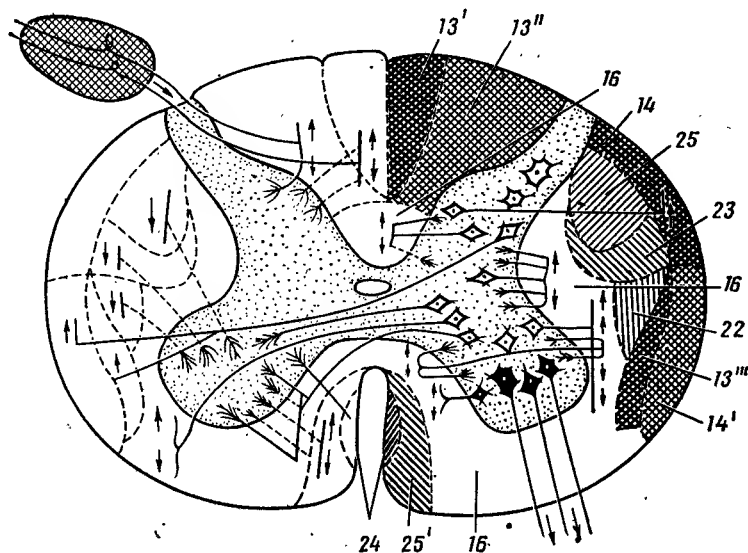


Рис. 259. Проводящие пути спинного мозга на поперечном срезе:
 13' — fasciculus gracilis; 13'' — fasc. cuneatus; 13''' — tractus spinothalamicus; 14 — tr. spinocerebellaris dorsalis et 14' — ventralis; 16 — fasciculi proprii; 22 — tr. vestibulospinalis; 23 — tr. rubrospinalis; 24 — tr. spinotectalis; 25 — tr. pyramidalis lateralis et 25' — ventralis; стрелками показано направление: *вверх* — краниально, *вниз* — каудально.

пе — дорсальный и вентральный спинномозжечковые пути, восходящие пути к четверохолмию и зрительному бугру (рис. 259, 260).

1. Тонкий пучок (Голля) — fasciculus gracilis (Golli) — лежит в дорсальном канатике, медиально соприкасаясь с одноименным пучком другой стороны. Он проводит импульсы в головной мозг с каудальной половины тела и тазовых конечностей.

2. Клиновидный пучок (Бурдаха) — fasciculus cuneatus — лежит между пучком Голля и дорсальным столбом. Он проводит импульсы в головной мозг с краниальной половины тела (до 5-го грудного сегмента) и грудных конечностей.

Оба пучка являются проводниками кожного и суставно-мышечного анализаторов. Пучки образованы нейритами ганглиозных клеток спинномозговых узлов. Эти нейриты, войдя в спинной мозг, образуют восходящие и нисходящие пучки волокон.

Восходящие пучки волокон направляются в продолговатый мозг, где и заканчиваются в ядрах дорсального канатика. На своем пути они отдают коллатерали в серое мозговое вещество спинного мозга. Ядро тонкого пучка — nucleus gracilis — лежит позади писчего пера, а ядро клиновидного пучка — nucleus cuneatus — в каудальных ножках мозжечка. От этих ядер начинаются вторые нейроны. Большая часть вторых нейронов, образуя медиальную петлю — lemniscus medialis, заканчивается в латеральном ядре зрительного бугра. Из этого ядра третьи нейроны доводят импульсы до коры полушарий большого мозга, где и возникают ощущение позы, ориентировка в пространстве, ощущение движений. Другая часть вторых нейронов через каудальные ножки мозжечка входит в полушария последнего.

Нисходящие пучки волокон идут каудально на протяжении 6—7-го сегмента, вступают в медиальные отделы дорсальных столбов, где и оканчиваются на клетках ядра Кларка. Эти пучки участвуют в образовании сегментного аппарата спинного мозга.

3. Дорсальный спинномозжечковый, или прямой, путь Флексига — tractus spinocerebellaris dorsalis (Flechsig) — образован нейритами крупно-

клеточного ядра Кларка, которое лежит медиально в основании дорсального столба. Путь Флексига проходит через каудальные ножки мозжечка в кору червячка.

4. Вентральный спинномозжечковый, или перекрещенный, путь Говерса — *tractus spinocerebralis ventralis* (Govers) — образован нейритами клеток основного ядра дорсального столба (лежит дорсально от ядра Кларка). Путь Говерса переходит на противоположную сторону мозга, направляется к назальным ножкам мозжечка и назальному мозговому парусу, а через них проникает в кору червячка.

Оба спинномозжечковых пути проводят импульсы из мышц и суставов через мозжечок в красное ядро. При их посредстве осуществляется рефлекторная (бессознательная) координация движений для сохранения равновесия.

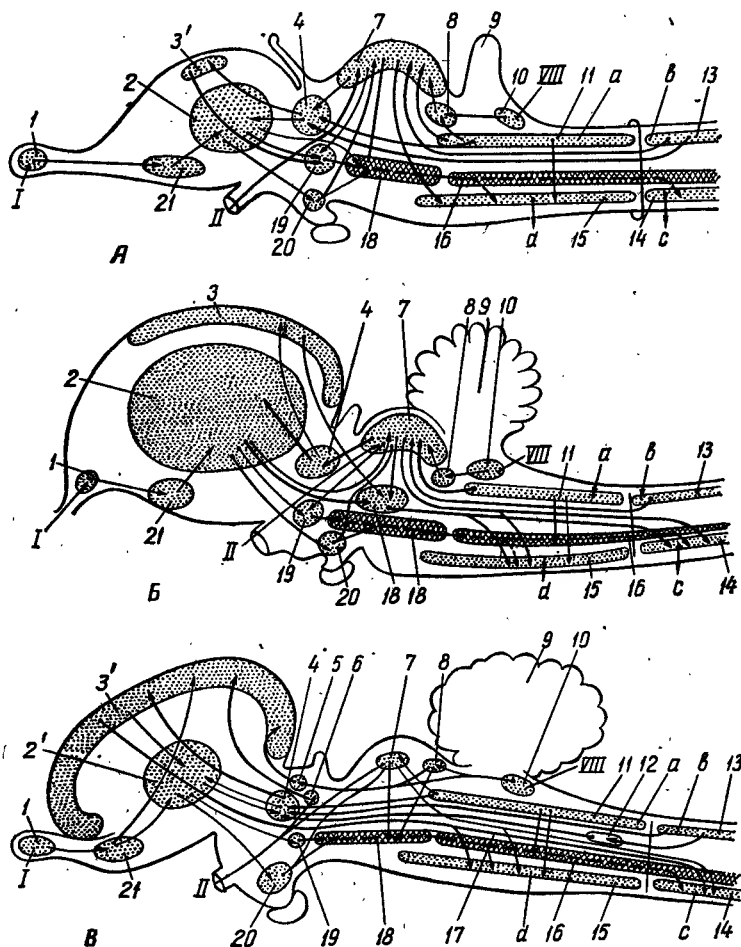


Рис. 260. Центры и проводящие пути головного и спинного мозга (A. S. Romer):
 А — рептилий; Б — птиц; В — млекопитающих; 1 — *bulbus olfactorius*; 2 — *gn. basale*; 2' — *corpus striatum*; 3 — *archicortex*; 3' — *neocortex*; 4 — *nucleus rostralis dorsalis*; 5 — *corpus geniculatum mediale* et 6 — *laterale*; 7 — *colliculi rostrale* et 8 — *caudale*; 9 — *cerebellum*; 10 — *nucleus cochlearis*; 11 — *nuclei sensitivi cerebri*; 12 — *nucleus gracilis* et *nucleus cuneatus*; 13 — *funiculus dorsalis medulla spinalis*; 14 — *funiculus ventralis medulla spinalis*; 15 — *nuclei motorii*; 16 — *formatio reticularis*; 17 — *tr. corticospinalis* (*pyramidalis*); 18 — *nucleus ruber* et *formatio reticularis tegmenti*; 19 — *nucleus ventralis caudalis thalami*; 20 — *hypothalamus*; 21 — *lobus olfactorii*; 1 — *nn. olfactorii*; 11 — *p. opticus*; VIII — *p. vestibulocochlearis*; а — чувствительные нервы головы; в — чувствительные нервы туловища; с — двигательные нервы туловища; d — двигательные нервы ствола мозга.

5. Восходящий путь к четверохолмью и зрительному бугру — *tractus spinotectothalamicus* — образован нейритами клеток основного ядра дорсального столба, проходит медиально от вентрального спинномозжечкового пути и оканчивается в ядрах пластинки четверохолмия и в латеральном ядре зрительного бугра. Этот путь проводит импульсы, вызывающие болевую и температурную чувствительность и отчасти осязание.

Б. Эфферентные, или двигательные, проводящие пути (нисходящие) подразделяются на пирамидные, экстрапирамидные и вегетативные (рис. 259, 260).

1. Пирамидные, или корковые, проводящие пути — *tractus cortico spinalis* — соединяют кору полушарий большого мозга со всеми подкорковыми ядрами, включая двигательные ядра черепномозговых нервов и спинной мозг. Пирамидные пути подразделяются на латеральные и вентральные.

а) Латеральный пирамидный путь, или перекрещенный — *tractus corticospinalis lateralis*, образован нейритами больших пирамидных клеток коры полушарий. Он идет через внутреннюю капсулу, ножки большого мозга и пирамиды продолговатого мозга. В области перекреста пирамид переходит на противоположную сторону и далее следует в боковом канатике спинного мозга между дорсальным столбом и путем Флексига. Оканчивается он на моторных клетках вентральных столбов спинного мозга. Наиболее сильно развит у собаки, у других животных — только в шейной части.

б) Вентральный пирамидный путь, или прямой — *tractus corticospinalis ventralis*, так же как и латеральный, происходит от пирамидных клеток. Идет, не перекрещиваясь, в вентральном канатике, но оканчивается на клетках вентральных столбов противоположной стороны. Имеется только у человека.

Пирамидные пути проводят произвольные двигательные импульсы и, кроме того, импульсы, тормозящие рефлекс спинного мозга.

2. Экстрапирамидные, или подкорковые, проводящие пути — *tractus subcorticospinalis* — соединяют подкорковые ядра со спинным мозгом. К ним относятся следующие пять основных путей: красное ядро-ретикулоспинномозговой, вестибуло-ретикулоспинальный, тектоспинальный и продольный ретикулоспинальный.

а) Красное ядро-ретикулоспинномозговой путь Монакова — *tractus rubroreticulospinalis* (Mönakow) — образован нейритами клеток красного ядра и сетчатого образования среднего мозга, проходит вентрально от латерального пирамидного пути и оканчивается на клетках каудальной оливы и на моторных клетках вентральных столбов. Он участвует в автоматической координации движений, передавая импульсы, которые сам получает из коры полушарий мозжечка, из полосатого и сосцевидного тела.

б) Вестибуло-ретикулоспинальный путь — *tractus vestibuloreticulospinalis* — образован нейритами ядра Дейтерса (вестибулярного нерва VIII пары) и клеток сетчатого образования продолговатого мозга. Он проходит вентрально от пути Монакова и заканчивается на моторных клетках вентральных столбов; участвует в проведении рефлексов по сохранению равновесия, а его часть из сетчатого образования передает рефлекс, связанные с деятельностью органов дыхания.

в) Тектоспинальный путь — *tractus tectospinalis* — образован нейритами клеток пластинки четверохолмия, проходит в вентральном канатике и оканчивается на моторных клетках вентральных столбов. Он проводит зрительно-слуховые рефлекс.

г) Оливоспинальный путь — *tractus olivospinalis* — начинается из клеток каудальной оливы, проходит в вентральном канатике, оканчивается на моторных клетках вентральных столбов шейной части спинного мозга. Он связан с рефлекторной координацией движений и тонуса мускулатуры шеи (движения головы).

д) Продольный ретикуло-спинальный путь — *tractus reticulospinalis*

lis — образован нейритами клеток интерстициального ядра сетчатого образования среднего мозга (находится впереди ядра глазодвигательного нерва). Он проходит рядом с тектоспинальным путем, оканчивается на клетках двигательных ядер глазных мышц и вентральных столбов шейной и грудной частей спинного мозга; участвует в координации движений глаз и головы.

Экстрапирамидные пути — самые древние. Они получают импульсы через tractus striatorubralis из полосатых тел; которые являются высшими (подкорковыми) двигательными центрами. У млекопитающих, полосатые тела получают, кроме того, импульсы из коры полушарий большого мозга (tractus corticostriatus). Высшим (подкорковым) чувствительным центром экстрапирамидных путей служат латеральные ядра зрительных бугров. При помощи экстрапирамидных путей поддерживается мышечный тонус и осуществляется рефлекторная деятельность мышечной системы. Через пирамидные пути кора оказывает свое стимулирующее и тормозящее влияние, чем и придает движениям большую точность.

3. Вегетативные проводящие пути идут от коры и подкорковых ядер (substantia grisea centralis thalami) в спинной мозг. Наличие их доказано функционально, но морфологически они пока точно не определены.

МОЗГОВЫЕ ОБОЛОЧКИ

Спинной и головной мозг одет тремя оболочками (рис. 261, 262), которые выполняют защитную функцию против различных механических и термических воздействий. У животных, обитающих в водной среде, которая исключает возможности значительных температурных колебаний окружающей среды и каких-либо сотрясений мозга при передвижении, имеется только одна тонкая, *примитивная* оболочка мозга — meninx primitiva или pia mater primitiva, соответствующая мягкой мозговой оболочке млекопитающих. В этой оболочке проходят кровеносные сосуды, питающие мозг.

У низших наземных позвоночных (амфибии, рептилии) от примитивной мягкой оболочки мозга обособляется твердая оболочка, а у млекопитающих, обладающих большой подвижностью, из мягкой оболочки выделяется еще и паутинная. Таким образом, если у низших позвоночных вокруг спинного мозга было лишь эпидуральное и субдуральное пространство — *cavum epidurale et subdurale*, то с развитием паутинной оболочки образуется второе — субарахноидальное пространство — *cavum subarachnoidale*. Это

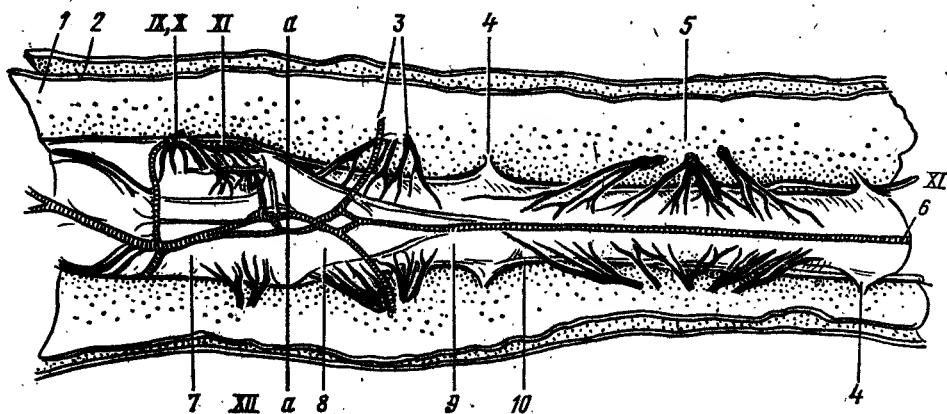


Рис. 261. Оболочки спинного мозга:

1 — паутинная мозговая оболочка; 2 — твердая мозговая оболочка; 3 — вентральный корень первого шейного нерва; 4 — зубовидная связка; 5 — корень второго шейного спинномозгового нерва; 6 — вентральная спинномозговая артерия; 7 — продолговатый мозг; 8 — подвешивающая связка; 9 — спинной мозг; 10 — боковая связка; IX, X, XI, XII — черепные нервы; а — граница между продолговатым и спинным мозгом.

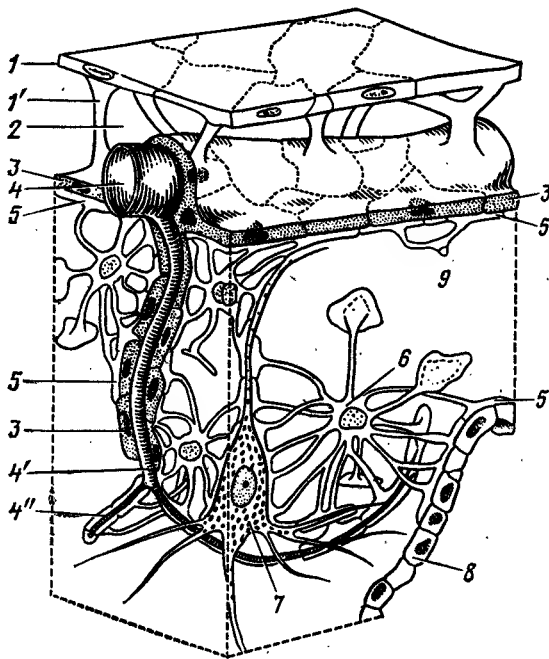


Рис. 262. Взаимоотношение мягкой мозговой оболочки к глйальной мембране (по J. P. Schade and H. F. Donald, 1965):

1 — паутинная оболочка; 1' — ее трабекулы; 2 — подпаутинное пространство; 3 — мягкая мозговая оболочка; 4, 4', 4'' — артерия, артериола и капилляры; 5 — глйальная мембрана; 6 — астроцит; 7 — нейрон; 8 — эпендима; 9 — мозг.

пространство заполняется жидкостью и создает более надежную тепловую защиту спинного мозга, а также предохраняет его от механических воздействий, особенно против сотрясений. Эпидуральное пространство, свойственное для спинного мозга и головного мозга нижних позвоночных, заполнено рыхлой соединительной тканью со значительным количеством жировых клеток.

Твердая оболочка спинного и головного мозга — *dura mater spinalis* (2) et *encephali* — построена из плотной соединительной ткани и с внутренней поверхности выстлана эндотелием. Покрывая спинной мозг со всех сторон, *dura mater spinalis* в области атланта крепится на вентральной дуге и зубовидном отростке эпистрофея, а сбоку — на спинномозговых нервах, образуя на них влагалища, прикрепляющиеся к краям межпозвоночных отверстий. Между твердой мозговой оболочкой и надкостницей позвоночного канала остается *эпидуральное пространство* — *cavum epidurale*, заполненное рыхлой соединительной тканью со значительным количеством жировых клеток. В отличие от твердой оболочки спинного мозга в области головного мозга она срастается с надкостницей черепа и поэтому эпидуральное пространство отсутствует. Между надкостницей и твердой мозговой оболочкой здесь проходят лишь вены, образующие дорсальную и вентральную системы венозных синусов.

В субдуральное пространство от твердой мозговой оболочки головного мозга отходят две складки — серповидная и перепончатый намет мозжечка.

Серповидная складка — *falx cerebri* — проходит сагиттально от петушьего гребня решетчатой кости до мозжечкового намета. Лежит в продольной щели между полушариями большого мозга и наиболее сильно выражена у собак и лошади, у которых она почти достигает мозолистого тела, у свиньи и жвачных (особенно у мелких) выражена слабо.

Перепончатый намет мозжечка — *tentorium cerebelli membranaceum* — отходит от костного намета или теменной кости, а также между большим мозгом и мозжечком.

Паутинная оболочка спинного и головного мозга — *arachnoidea spinalis* et *encephali* — очень нежная и тонкая, обе ее поверхности покрыты эндотелием. В спинном мозге она довольно тесно прилегает к твердой мозговой оболочке, отделяясь от нее субдуральным пространством — *cavum subdurale*, а от мягкой оболочки мозга ее отделяет более обширное подпаутинное (субарахноидальное) пространство — *cavum subarachnoidale*. Оба подоболочечных пространства спинного мозга соединяются с одно-

именными пространствами головного мозга и заполнены цереброспинальной, или *спинномозговой*, жидкостью — liquor cerebrospinalis.

Паутинная оболочка спинного мозга соединяется с твердой оболочкой сосудами, зубовидными связками мягкой оболочки в местах их прикрепления, нервами, на которые она переходит, а также *подвешивающими связками* — lig. arachnoidale — впереди первой пары шейных нервов.

В головном мозге паутинная оболочка в извилинах мозга прочно срастается с мягкой оболочкой. Подпаутинное пространство сохраняется только в щелях и бороздах между извилинами и на базальной поверхности мозга, где она образует расширения — вентральные цистерны продолговатого мозга, цистерну моста, червячка и др.

От паутинной оболочки вдоль серповидной складки отходят в субдуральное пространство ворсинки, принимающие иногда форму узелков — *пахионовы гранулы* — granulationes arachnoidales (рис. 261—3). Последние внедряются в сигиттальный синус и усиливают отток спинномозговой жидкости в вены.

Мягкая оболочка спинного и головного мозга — pia mater spinalis et encephali — довольно плотная; она прочно срастается с мозгом и, проникая во все щели и углубления вместе с сопровождающими кровеносными сосудами, внедряется в мозговое вещество (поэтому она называется также его сосудистой оболочкой). Вворачиваясь в полости мозга, она участвует в формировании сосудистых покровов — tela chorioidea, в которых заложены сосудистые сплетения — plexus chorioideus. Такие образования находятся в боковых, третьем и четвертом желудочках мозга (plexus chorioideus ventriculi quarti, tertii et lateralis). Со стороны подпаутинного пространства оболочка покрыта слоем плоских клеток.

Вдоль всего спинного мозга, на боковых его поверхностях, мягкая оболочка формирует боковые связки спинного мозга (правую и левую), от которых между сегментами к твердой оболочке мозга отходят *зубовидные связки* — lig. denticulatum. Таким образом мозг оказывается подвешенным к твердой оболочке, а последняя — к позвонкам. В зубовидных связках проходят сосуды и нервы.

Паутинная оболочка совместно с мягкой называется leptomening.

Спинномозговая жидкость заполняет субдуральное и субарахноидальное пространства головного и спинного мозга. Выделяется она клетками эпендимы и сосудистых сплетений мозга. Течет в субарахноидальном пространстве в сторону головного мозга, т. е. краниально, а в центральном канале спинного мозга — каудально. Оттекает цереброспинальная жидкость в венозную систему и в органы лимфообращения.

СОСУДЫ СПИННОГО МОЗГА

Артерии спинного мозга происходят из гг. spinales позвоночных, межреберных, поясничных и крестцовых артерий. Они проникают в позвоночный канал по ходу спинномозговых нервов и образуют на спинном мозге три продольные магистрали: непарную *спинномозговую вентральную артерию* — a. spinalis ventralis — и парные *спинномозговые дорсальные артерии* — aa. spinalis dorsalis dextra et sinistra. Все эти магистрали в каждом сегменте анастомозируют между собой, формируя *сосудистый венец* — vasocorona (рис. 197).

Спинномозговая вентральная артерия — наиболее мощная. Она лежит с одноименной веной в вентральной продольной щели мозга и отдает парную или непарную ветвь в серое мозговое вещество спинного мозга. В белое мозговое вещество отходят веточки из сосудистого венца. Внутри мозга эти артерии анастомозируют друг с другом.

Спинномозговые дорсальные артерии проходят вдоль дорсальных корешков, а соответствующие вены (v. lateroventralis) — вдоль вентральных. Из вен спинного мозга кровь оттекает во внутреннее венозное *позвоночное*

сплетение — pl. *vertebralis internus*, которое лежит в эпидуральном пространстве и соединяется с *наружным позвоночным сплетением* — *plexus vertebralis externus*. Из последнего берут начало дорсальные позвоночные вены — *vv. vertebrales dorsales*.

СОСУДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Артерии головного мозга у лошади и плотоядных отходят от внутренней сонной, а у жвачных и свиньи — от затылочной, мышечковой и шиловосцеvidной артерий (рис. 263).

Внутренняя сонная артерия — *a. carotis interna*, пройдя в полость черепа через сонное (у собаки) или рваное отверстие (у лошади), отдает переднюю (у плотоядных) и заднюю (у плотоядных и лошади) соединительные артерии — *aa. intercarotica rostralis et caudalis* (4, 6), образуя вокруг гипофиза артериальный круг мозга — *circulus arteriosus cerebri*. Ротрально от артериального кольца отходят: а) *ротральная артерия сосудистого сплетения* — *a. chorioidea rostralis*; б) *передняя артерия мозга* — *a. cerebri rostralis*, направляющаяся к мозолистому телу и питающая передние отделы полушарий головного мозга; в) *внутренняя глазничная артерия* — *a. ophthalmica interna* (у крупных жвачных она является ветвью ротрального сосудистого сплетения). От нее у кошки отделяется *ротральная оболочечная артерия* — *a. meningea rostralis*; г) *внутренняя решетчатая артерия* — *a. ethmoidalis interna*, направляющаяся в лабиринт решетчатой кости; д) *ротральная соединительная артерия* — *a. communicans rostralis* — соединяется с аналогичной артерией другой стороны впереди от зрительного перекреста (она постоянна у свиньи и непостоянна у жвачных) и образует *среднюю артерию мозга* — *a. cerebri media* (5).

Каудальная соединительная артерия — *a. communicans caudalis* — соединяет правую и левую внутренние сонные артерии с базилярной и об-

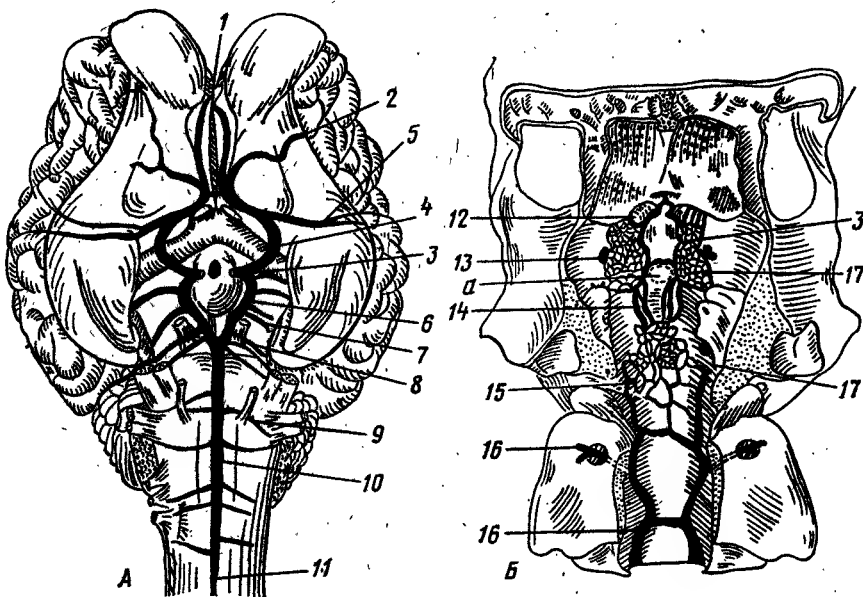


Рис. 263. Артерии головного мозга коровы:

А — базальная поверхность головного мозга; Б — сосуды дна черепной полости; 1 — *a. cerebri rostralis*; 2 — *a. ophthalmica interna*; 3 — *a. carotis interna*; 4 — *a. communicans rostralis*; 5 — *a. cerebri media*; 6 — *a. communicans caudalis*; 7 — *a. cerebri caudalis*; 8 — *a. cerebelli rostralis*; 9 — *a. meningea caudalis et a. cerebelli caudalis*; 10 — *a. basilaris*; 11 — *a. spinalis ventralis*; 12, 13 — *rete mirabile epidurale rostrale*; 14 — *ramus ad rete mirabile epidurale rostrale*; 15 — *rete mirabile epidurale caudale*; 16 — *a. vertebralis*; 17 — *a. condylaris*; а — положение гипофиза.

разует заднюю часть артериального круга мозга. От нее отходят каудальная артерия мозга — *a. cerebri caudalis* — и роstralная артерия мозжечка — *a. cerebelli rostralis*.

У свиньи каудальная оболочечная артерия — *a. meningea caudalis* — отходит от затылочных ветвей — *a. occipitalis*, а у жвачных — от затылочных ветвей *a. condylaris*.

У свиньи артерии твердой мозговой оболочки, отходящие от ветвей мышечковой и позвоночной артерий, образуют каудальную чудесную сеть — *rete mirabile epidurale caudale*, от которой идут ветви в переднюю чудесную сеть — *rete mirabile epidurale rostrale*. Последняя у жвачных образуется ветвями челюстной артерии, от которой отходит ветвь в каудальную чудесную сеть.

Отток венозной крови от головного мозга осуществляется по дорсальным и вентральным венам мозга и мозжечка — *vv. cerebri (cerebelli) dorsales et ventrales*, большой вене мозга — *v. cerebri magna*, образованной внутренними венами мозга, и по внутренней глазничной вене — *v. ophthalmica interna*. Все вены, кроме внутренней глазничной, открываются в дорсальную и вентральную системы венозных синусов.

Дорсальная система синусов состоит из непарных сагиттального и прямого синуса и парных — поперечных, затылочных и дорсальных каменных; в них впадают вены мозга.

Дорсальный сагиттальный синус — *sinus sagittalis dorsalis* — находится в серповидной складке, где он образует боковые лакуны — *lacunae laterales*. Спереди он начинается из оболочечных вен (у лошади также из решетчатых и мозговых вен). В него впадают: 1) дорсальные вены мозга — *vv. cerebri dorsales*; 2) оболочечные вены из твердой мозговой оболочки; 3) костные (лобная, затылочная, теменная) вены — *vv. diploici frontalis, occipitalis et parietalis* — и 4) короткий прямой синус — *sinus rectus*. Последний образуется каудально от валика мозолистого тела слиянием вены мозолистого тела с большой веной мозга. *Вена мозолистого тела* — *v. corporis callosi* — выносит кровь из передней половины мозга. *Большая вена мозга* — *v. cerebri magna* — принимает в себя внутренние вены мозга — *vv. cerebri interna*, образованные веной сосудистого сплетения — *v. chorioidea* — и веной зрительного бугра и полосатого тела — *v. thalamostriata*.

Каудально от впадения прямого синуса сагиттальный синус делится на правый и левый поперечные синусы — *sinus transversus*; каждый из которых направляется в височный канал и переходит в *дорсальную мозговую вену* — *v. cerebri dorsalis*. Последняя впадает в височную поверхностную вену. В поперечный синус до его погружения в височный канал вливается вентральный каменный синус — *sinus petrosus ventralis*; он выносит кровь из лабиринта (*vv. labyrinthi*), а у лошади и плотоядных, кроме того, и дорсальный каменный синус — *sinus petrosus dorsalis*, выносящий кровь из базальных и отчасти боковых частей мозга.

Поперечный синус соединяется посредством височного синуса — *sinus temporalis* с *v. emissaria foraminis retroarticularis*, а через посредство сигмовидного синуса — *sinus sigmoideus* — с *v. emissaria foraminis jugularis*.

Отток крови из дорсальной системы синусов, помимо мозговых дорсальных вен, происходит также и по выпускным венам — *vv. emissariae*. Эмиссарии — это венозные сосуды, выходящие из черепной полости через определенные отверстия: сосцевидная выпускная вена — *v. emissaria mastoidea* (собака, крупные жвачные), затылочная — *v. emissaria occipitalis*, яремного отверстия — *v. emissaria foraminis jugularis*, сонного канала — *v. emissaria canalis carotici*, рваного отверстия — *v. emissaria foramina laceri*, круглого отверстия — *v. emissaria foraminis rotundi*, глазничной щели — *v. emissaria fissurae orbitalis* (у жвачных и свиньи — *v. emissaria foramina orbitorotundi*).

Особенности. У собаки, свиньи и рогатого скота поперечный синус делится на две ветви: одна ветвь у собаки и крупного рогатого скота направ-

ляется через височный канал в дорсальную мозговую вену и лишь у свиньи — в вентральную мозговую вену через рваное отверстие; другая ветвь проникает в мышечковое отверстие, образуя мышечковый синус — *sinus condyloideus*, который переходит в одноименную вену и, кроме того, соединяется с базилярными синусами. У лошади поперечный синус имеет только одну ветвь, идущую в височный канал.

Вентральная, или базилярная, система синусов представлена вентральным сагиттальным, базилярным и кавернозным синусами.

Кавернозный синус — *sinus cavernosus* — располагается сбоку от гипофиза и соединяется межкавернозными синусами — *sinus intercavernosi*. Из кавернозного синуса спереди выходит внутренняя глазничная вена; пройдя через глазничную щель, она впадает в глубокую лицевую вену. В каудальном направлении кавернозный синус соединяется с базилярным синусом.

Базилярный синус — *sinus basilaris* — соединяется с внутренним позвоночным сплетением. В области рваного отверстия от него отходит выпускная затылочная вена. Близ затылочного сустава у хищных базилярные синусы соединяются между собой межсосновым синусом — *sinus interbasilaris*. В базилярную систему синусов открываются вентральные вены мозга.

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральные отделы нервной системы со всеми органами соединяются посредством отростков нервных клеток, заложенных в их центрах. В зависимости от того, где располагаются центры, периферические нервы подразделяются на спинномозговые, черепномозговые и нервы вегетативного отдела нервной системы, которые могут проходить или в составе соматических нервов к органам тела, или в составе висцеральных нервов к внутренним органам.

Каждый периферический нерв представляет собой сложное анатомическое образование; в нем наряду с нервными проводниками, или нервными волокнами, имеется значительное число соединительнотканых элементов (оболочки нерва), кровеносных и лимфатических сосудов, обеспечивающих его питание.

Развитие нервов. Невробласты, составляющие клеточную основу верхнего слоя мозговой трубки, своими отростками выходят за пределы развивающегося мозга и соединяются с соответствующими органами посредством афферентных, или центростремительных (чувствительных), и эфферентных, или центробежных (двигательных), волокон.

Спинномозговые нервы. У ланцетника из-за отсутствия позвонков дорсальный (чувствительный) и вентральный (двигательный) нервы отходят от спинного мозга в каждом сегменте самостоятельно; спинномозговые узлы от спинного мозга не обособлены. Дорсальный нерв у них идет через миосепты в кожный покров и дает висцеральную ветвь в кишечную стенку. Вентральный нерв по выходе из спинного мозга направляется в миотом и проходит между миосептами, располагаясь каудовентральнее чувствительного нерва. С появлением скелетной сегментации у высших позвоночных оба нерва объединяются в общий ствол, смешанного спинномозгового нерва. Одновременно происходит обособление от спинного мозга чувствительных клеток, которые образуют на дорсальном корешке смешанного спинномозгового нерва *спинальный ганглий* — *gn. spinale* (рис. 264).

Спинальные ганглии представляют собой скопление нервных клеток; один (длинный) их отросток служит воспринимающим отделом и отходит от рецептора, расположенного на периферии, а второй (короткий) является передающим и направляется в спинной мозг в составе дорсального корешка. Дистальнее спинального ганглия чувствительные и двигательные волокна объединяются в общий смешанный спинномозговой нерв.

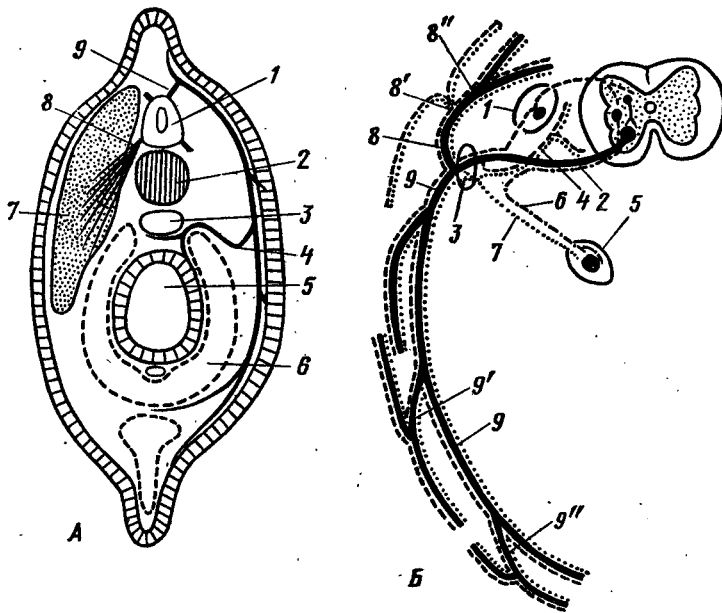


Рис. 264. Схема образования и ветвления спинномозговых нервов

А — у ланцетника; 1 — спинной мозг; 2 — хорда; 3 — аорта; 4 — висцеральный нерв; 5 — кишка; 6 — полость тела; 7 — миотом; 8 — левый ventральный корень; 9 — правый дорсальный корень; Б — у млекопитающего; 1 — спинальный ганглий; 2 — ventральный корень; 3 — смешанный спинномозговой нерв; 4 — ветвь к оболочкам спинного мозга; 5 — симпатический (паравертебральный) ганглий; 6 — белая и 7 — серая соединительные ветви; 8 — дорсальная ветвь спинномозгового нерва; 8' — ее латеральная и 8'' — медиальные ветви; 9 — ventральная ветвь спинномозгового нерва; 9' — ее латеральная и 9'' — медиальная ветви.

Спинномозговые нервы и соответствующие им спинальные ганглии располагаются метамерно и относятся к определенным кожным, мышечным, костным, внутренностным и сосудистым сегментам. Соответственно первичной сегментации тела животного происходит и ветвление смешанного спинномозгового нерва. По выходе из позвоночного канала от него отходят: а) дорсальная ветвь — г. dorsalis — в кожу и мышцы надпозвоночного отдела туловища; б) ventральная ветвь — г. ventralis, посылающая медиальную или соединительную — г. medialis, s. г. communicans — в висцеральный мезобласт к симпатическому ганглию, от которого отходят ветви как к внутренним органам, так и к соматическим. Продолжающаяся ventральная ветвь разветвляется в поверхностных и глубоких слоях боковой стенки туловища.

В последующем в связи с разделением туловища на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы, развитием грудных и тазовых конечностей, редукцией или смещением отдельных дерматомов и миотомов происходит и соответствующая перестройка первичных нейросегментов. Эта перестройка сопровождалась редукцией отдельных нервов, изменением их топографии и образованием *спинномозговых сплетений* — plexus cervicalis, brachialis, lumbalis et sacralis.

Черепномозговые, или черепные, нервы в отличие от спинномозговых отходят от центров, залегающих в стволовой части головного мозга и являющихся видоизмененными отделами продолжающегося в краниальном направлении серого вещества спинного мозга. К таким центрам относятся: а) ядра двигательных нервов (III, IV, VI, XI и XII пары, черепных нервов) — соответствующим ventральным рогам спинного мозга; б) двигательные ядра смешанных нервов (V, VII, IX, X пары) — располагаются в основании четвертого мозгового желудочка.

Чувствительные волокна смешанных черепных нервов берут начало в коже головы, слизистой оболочке ротовой и носовой полостей и, прежде чем вступить в головной мозг, проходят через соответствующие чувствительные ганглии.

Вегетативные нервы относятся к симпатической и парасимпатической частям вегетативного отдела нервной системы.

Симпатическая часть нервной системы является производной нейробластов (симпатобластов) основной вентральной пластинки и вентрального отдела медулярной трубки, из которой нервные клетки выселяются в вентральном направлении и располагаются вдоль позвоночного столба латеродорсально от аорты. Концентрируясь в сегментальные симпатические узлы, соединенные между собой межузловыми связями, они образуют симпатический ствол. От каждого симпатического узла отходят эфферентные волокна к внутренним органам и соединительная ветвь к соответствующему спинномозговому нерву (*ramus communicans*). В состав соединительной ветви входят как чувствительные волокна спинномозговых нервов, несущих импульсы от внутренних органов, так и симпатические волокна, выходящие из боковых рогов спинного мозга, а также и те, которые идут от симпатических ганглиев в соматический отдел в составе смешанных нервов. Последние не имеют миелиновой оболочки и составляют основу серой соединительной ветви — *r. communicans grisea*.

В шейном отделе симпатический ствол представлен позвоночным нервом. В области головы симпатические узлы выделяются из закладок тройничного, коленчатого и дистального узлов.

Парасимпатическая часть вегетативного отдела нервной системы представлена волокнами, которые проходят в составе смешанных нервов, отходящих от специальных ядер основания мозга и из серого вещества крестцового отдела спинного мозга.

СТРОЕНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО НЕРВА

Каждый периферический нерв состоит из большого числа нервных волокон, объединенных соединительнотканными оболочками (рис. 265—А). В нервном волокне, независимо от его природы и функционального назначения, различают *осевой цилиндр* — *cylindroaxis*, покрытый собственной оболочкой — *axolemma* — и нервной оболочкой — *neurolemma*. При наличии в последней жироподобного вещества — миелина нервное волокно называется *мякотным* или *миелиновым* — *neurofibra myelinata*, а при его отсутствии — *безмякотным* или *амиелиновым* — *neurofibra amyelinata* (голые нервные волокна — *neurofibra nuda*).

Значение мякотной оболочки заключается в том, что она способствует лучшему проведению нервного возбуждения. В безмякотных нервных волокнах возбуждение проводится со скоростью 0,5—2 м/с, в то время как в мякотных волокнах — 60—120 м/с. По диаметру отдельные нервные волокна подразделяются на толстые мякотные (от 16—26 мкм у лошади, жвачных до 10—22 мкм у собаки) — эфферентные соматические; средние мякотные (от 8—15 мкм у лошади, жвачных до 6—8 мкм у собаки) — афферентные соматические; тонкие (4—8 мкм) — эфферентные вегетативные (рис. 265—Б).

Безмякотные нервные волокна входят в состав как соматических, так и висцеральных нервов, но в количественном отношении их больше в вегетативных нервах. Они различаются как по диаметру, так и по форме ядер невролеммы: 1) маломыкотные, или безмякотные, волокна с округлой формой ядер (диаметр волокна 4—2,5 мкм, размер ядра $8 \times 4,6$ мкм, расстояние между ядрами 226—345 мкм); 2) маломыкотные или безмякотные волокна с овальновытянутой формой ядер невролеммы (диаметр волокна 1—2,5 мкм, размер ядра $12,8 \times 4$ мкм, расстояние между ядрами 85—180 мкм); 3) безмякотные волокна с веретенообразной формой ядер невролеммы (диаметр волокна 0,5—1,5 мкм, размер ядра $12,8 \times 1,2$ мкм, рас-

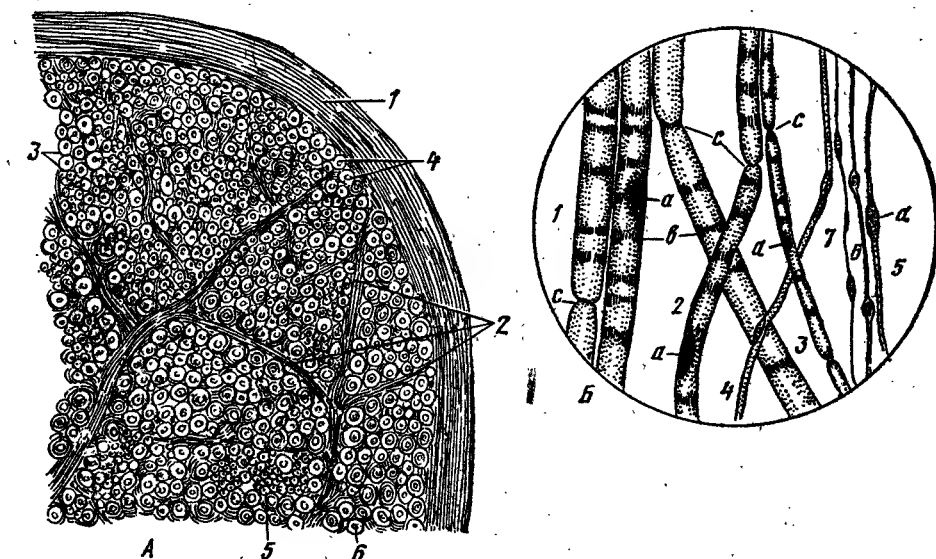


Рис. 265. Строение периферического нерва

А — нерв на поперечном срезе: 1 — epineurium; 2 — perineurium; 3 — endoneurium; 4 — neurofibrilla myelinata; 5 — cylindraxis; Б — состав нервных волокон в соматическом нерве овцы; 1, 2, 3 — neurofibrilla myelinata; 4 — neurofibrilla amyelinata; 5, 6, 7 — neurofibrilla nuda; а — lemmocytus; б — incisio myelini; в — isthmus nodi.

стояние между волокнами 60—120 мкм). У животных разных видов эти показатели могут быть неодинаковыми.

Оболочки нерва. Нервные волокна, отходящие от мозга, посредством соединительной ткани объединяются в пучки, составляющие основу периферических нервов. В каждом нерве соединительнотканьные элементы участвуют в образовании: а) внутрипучковой основы — endoneurium, располагающейся в виде рыхлой соединительной ткани между отдельными нервными волокнами; б) соединительнотканной оболочки, покрывающей отдельные группы нервных волокон, или *периневрий* — perineurium. В этой оболочке снаружи различают двойной слой плоских эпителиальных клеток эпнديمоглиальной природы, которые образуют вокруг нервного пучка периневральное влаглище, или *периневральное пространство* — spatium perineurii. От базиллярного внутреннего слоя выстилки периневрального влаглища в глубь нервного пучка отходят соединительнотканьные волокна, образующие внутрипучковые *периневральные перегородки* — septum perineurii; последние служат местом прохождения кровеносных сосудов, а также участвуют в образовании эндоневрия.

Периневральные влаглища сопровождают пучки нервных волокон на всем их протяжении и делятся по мере деления нерва на более мелкие ветви. Полость периневрального влаглища сообщается с субарахноидальным и субдуральным пространствами спинного или головного мозга и содержит небольшое количество ликвора (нейрогенный путь проникновения ликвора бешенства в центральные отделы нервной системы).

Группы первичных нервных пучков посредством плотной неоформленной соединительной ткани объединяются в более крупные вторичные и третичные пучки нервных стволов и составляют в них наружную соединительнотканную оболочку, или *эпиневррий* — epineurium. В эпиневррии по сравнению с эндоневрием проходят более крупные кровеносные и лимфатические сосуды — vasa nervorum. Вокруг нервных стволов имеется то или иное количество (в зависимости от места прохождения) рыхлой соединительной ткани, образующей по периферии нервного ствола дополнительную околонервную (защитную) оболочку — paragoneurium. В непосредственной близости к нервным пучкам она преобразуется в эпиневральную оболочку.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ НЕРВОВ

В топографии и ветвлении периферических нервов много общего с топографией и ветвлением кровеносных сосудов, с которыми они чаще проходят вместе, образуя сосудисто-нервные пучки. Совместное их прохождение обусловлено особенностями развития органов, для которых они предназначены, областью распределения и условиями функционирования. Располагаясь в одном общем соединительнотканном футляре, кровеносные сосуды обеспечивают создание оптимального температурного режима для проводимости нервных импульсов, а также для питания нервных стволов. Кроме того, для периферических нервов характерны еще некоторые особенности.

1. Спинномозговые нервы от спинного мозга отходят метамерно в соответствии с делением костной основы и подразделяются на шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые. Черепномозговые нервы отходят от продолговатого (с XII по V пару) и среднего мозга (IV и III пары). I и II черепномозговые пары нервов занимают в этом отношении особое положение, являясь нервными трактами важнейших органов чувств.

2. Каждый спинномозговой нерв имеет два корня — *дорсальный и вентральный* — *radix dorsalis et ventralis*. На дорсальном корне находится *спинномозговой ганглий* — *ganglion spinale*. Оба корня у выхода из позвоночного канала соединяются в общий нервный ствол — спинномозговой нерв — *n. spinalis*, содержащий чувствительные, двигательные и симпатические волокна. Черепномозговые нервы отходят преимущественно одним корнем, соответствующим дорсальному или вентральному корешку спинномозгового нерва.

3. Все эфферентные (двигательные) нервные волокна выходят из вентральных столбов серого мозгового вещества спинного мозга и из соответствующих двигательных ядер продолговатого и среднего мозга (III, IV, VI, XI, XII). На спинном мозге они формируют вентральные двигательные корни.

4. Все афферентные (чувствительные) нервные волокна состоят из нейритов клеток спинномозговых узлов и соответственно ганглиев черепномозговых нервов (V, VII, VIII, IX и X пар). Следовательно, все тела рецепторных (чувствительных) нейронов лежат вне спинного и головного мозга.

5. Каждый спинномозговой нерв по выходе из позвоночного канала отдает белую соединительную ветвь — *ramus (r) communicans albus* — в симпатический ствол, ветвь в оболочки спинного мозга — *r. meningeus*, получает затем серую соединительную ветвь — *r. communicans griseus* — от симпатического ствола и делится на дорсальную и вентральную ветви — *r. dorsalis et ventralis* — соответственно разграничению туловищной мускулатуры на дорсальный и вентральный мышечные тяжи с их сосудами. Каждая из упомянутых ветвей, в свою очередь, делится на медиальную и латеральную ветви — *r. medialis et lateralis* — для мускулатуры и кожи, что также обуславливается разделением мышечных тяжей на латеральный и медиальный пласты. Совокупность ветвей каждого сегментного нерва вместе с соответствующим участком спинного мозга образует нервный сегмент — *невротом* — *neurotom*. Невротомы яснее выражены там, где существует четкая сегментация в скелете и мышцах, например в грудном отделе туловища.

6. При смещении в процессе эволюции миотомов вслед за ними смещаются иннервирующие их ветви соответствующих невротомов. Так, диафрагмальный нерв — *n. phrenicus*, происходящий от 5—7-го шейных невротомов, подходит к диафрагме через всю грудную полость; или, например, добавочный нерв — *n. accessorius* — выходит из позвоночного канала через рваное отверстие в черепе, а направляется в шейный отдел для иннервации плечеголовной, трапециевидной и грудиночелюстной мышц.

В области отхождения нервов в конечности образуются плечевое и

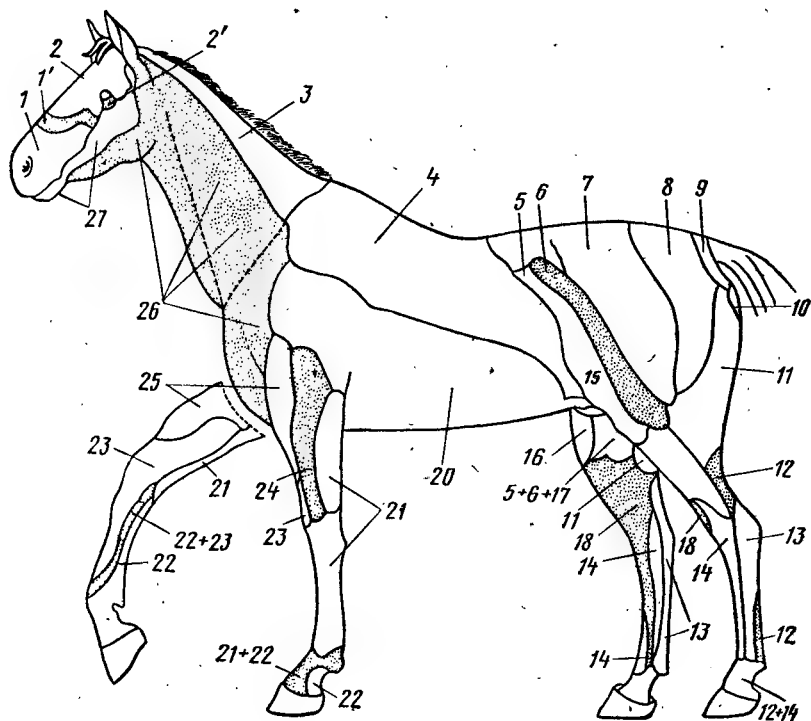


Рис. 266. Зоны распределения кожных нервов:

1 — подглазничный н.; 1' — подблоковый н.; 2 — лобный н.; 2' — скуловой н.; 3 — дорсальные ветви шейных н.; 4 — дорсальные ветви грудных н.; 5 — подвздошно-подчревный н.; 6 — подвздошно-паховой н.; 7 — краниальные кожные ягодичные н.; 8 — средние кожные ягодичные н.; 9 — хвостовые н.; 10 — промежностный н.; 11 — каудальные кожные ягодичные н.; 12 — большеберцовый н.; 13 — плантарные кожные нервы стопы; 14 — малоберцовый поверхностный н.; 15 — кожный латеральный нерв голени; 16 — кожный латеральный нерв бедра; 17 — наружный срамной н.; 18 — н. сафенус; 19 — кожный медиальный н. стопы; 20 — вентральные ветви грудных н.; 21 — локтевой н.; 22 — срединный н.; 23 — мышечно-кожный н.; 24 — лучевой поверхностный н.; 25 — подмышечный н.; 26 — вентральный шейный н.; 27 — нижнечелюстной н.

поясничнокрестцовое нервные сплетения — *plexus brachialis et lumbosacralis*, а из них уже берут свое начало нервы, направляющиеся в определенные мышечные группы. Обычно и нервы, и мышцы конечностей являются многосегментными. Нервные сплетения встречаются и в области шеи, что также объясняется сложным происхождением шейных мышц. Соединительные ветви между отдельными нервами — *tt. communicantes* — указывают на происхождение отдельных нервов из нескольких невротомов.

7. Чувствительные нервы хотя в основном и соответствуют кожным сегментам — дерматомам, но иннервируют не только область своего сегмента, а заходят и в смежные дерматомы. Поэтому обезболивание какого-либо кожного сегмента (дерматома) возможно только при выключении трех смежных невротомов (рис. 266).

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Спинномозговые нервы — *nervi spinales* — разделяются на шейные (C), грудные (Th), поясничные (L), крестцовые (S) и хвостовые (Co) (соответственно делению позвоночного столба).

ШЕЙНЫЕ НЕРВЫ

Шейные нервы — *nn. cervicales* — в количестве 8 пар выходят через межпозвоночные отверстия [первая пара (C I) выходит через межпозвоночное отверстие атланта, вторая пара (C II) — через межпозвоночное отверстие позади атланта, а восьмая пара (C VIII) — позади 7-го шейного позвонка]. Каждый шейный нерв получает *серую ветвь* — *г. griseus*, в том числе C VIII—VII — от звездчатого узла, C VI—III (II) — от позвоночного нерва и C I (II) — от краниального шейного симпатического узла. Получив серую ветвь и отдав *оболочечную ветвь* — *г. meningeus*, спинномозговой нерв делится на *дорсальную и вентральную ветви* — *гг. dorsales et ventrales*. Дорсальные медиальные ветви идут по медиальной поверхности подуэпистой мышцы головы и шеи, а латеральные — по медиальной поверхности мышц шеи — пластывидной и длиннейшей. Дорсальная медиальная ветвь первого шейного нерва носит название **большого затылочного нерва** — *п. occipitalis major*, который разветвляется в коротких мышцах затылочно-атлантного и осьчатлантного суставов, а также в коже затылочной области и каудальных мышцах ушной раковины.

Отдельные вентральные ветви шейных нервов характеризуются особым ходом и соответственно этому получают специальные названия. Вентральная ветвь первого шейного нерва соединяется с подъязычным и вентральной ветвью второго шейного нерва, разветвляется в мышцах шеи. Вентральная ветвь второго шейного нерва имеет соединения с C I, C III, добавочным нервом. От нее берет начало **большой ушной нерв** — *п. auricularis magnus*, который разветвляется в коже основания головы, мышцах ушной раковины и здесь имеет соединения с ветвями *п. facialis*. Продолжением вентральной ветви C II служит **поперечный нерв шеи** — *п. transversus colli*; получив соединительную ветвь от C III, он разветвляется в коже шеи, имея соединения с кожными ветвями шеи — *п. facialis*.

Диафрагмальный нерв — *п. phrenicus* — происходит из C (V), VI и VII. Медиально от лестничной мышцы и подключичной артерии он направляется в грудную полость и разветвляется в диафрагме.

Надключичный нерв — *п. supraclavicularis* — происходит из C VI, разветвляется в коже области плечевого сустава, плеча и подгрудка. Вентральные ветви 3 (4) последних шейных нервов принимают участие в формировании плечевого сплетения, из которого выходят нервы для плечевого пояса и свободного отдела грудной конечности.

ПЛЕЧЕВОЕ СПЛЕТЕНИЕ

Плечевое сплетение — *plexus brachialis* — образуется двумя стволами — *trunci plexus* — от вентральных ветвей C VI, VII и C VIII, Th I (II). Оно лежит вентрально от лестничной мышцы и медиально от лопатки. Из него выходят нервы, иннервирующие область плечевого пояса, мышцы лопатки и свободный отдел конечности (рис. 267).

Дорсальный нерв лопатки — *п. dorsalis scapulae* (15) — двойной, отходит от C V и VI. Оба нерва идут в ромбовидную мышцу — один по медиальной поверхности, а другой в толще шейной части вентральной зубчатой мышцы, в которую они посылают ветви. Имеет соединительные ветви с длинным грудным нервом.

Длинный грудной нерв — *п. thoracicus longus* — берет начало двумя ветвями от C VII—VIII, которые, объединившись, направляются каудально и разветвляются в вентральной зубчатой мышце.

Надлопаточный нерв — *п. suprascapularis* (1) — образуется из C VI и VII, идет вместе с надлопаточной артерией в предостную и заостную мышцы и в лопатку.

Подлопаточные нервы — *nn. subscapulares* (6) — в количестве 2—4

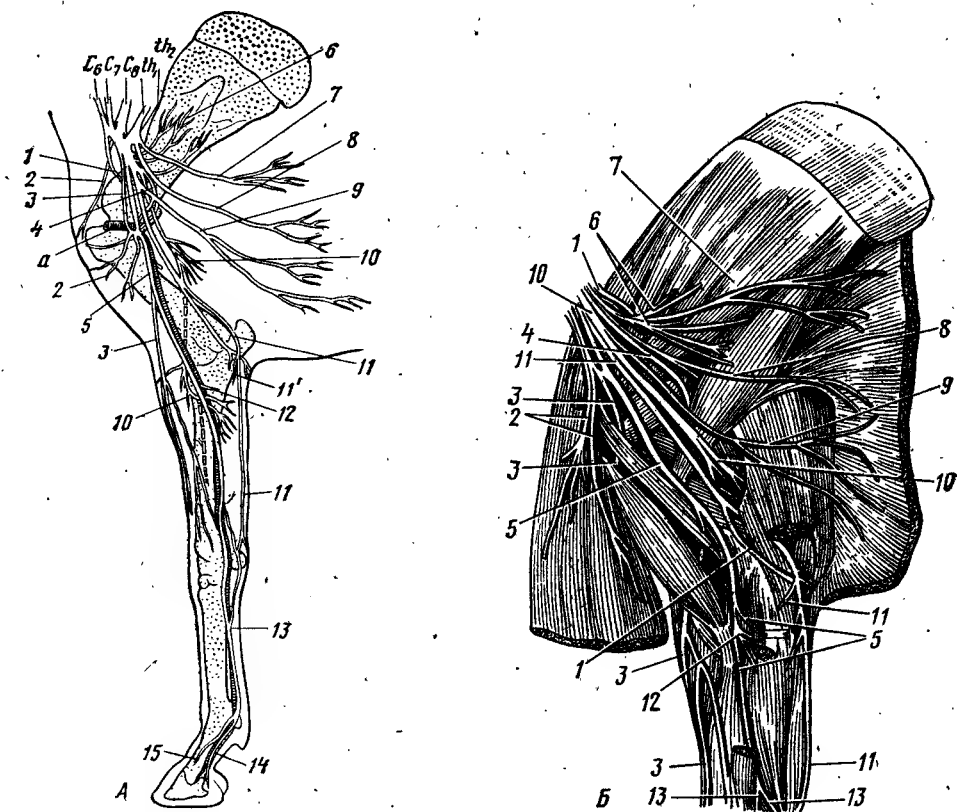


Рис. 267. Нервы грудной конечности лошади:

А — схема нервов грудной конечности; Б — нервы области лопатки, плеча и предплечья; C_6, C_7, C_8 — вентральные ветви шейных и Th_1, Th_2 — грудных спинномозговых нервов; 1 — *p. suprascapularis*; 2 — *nn. pectorales craniales*; 3 — *p. musculocutaneus*; 4 — *p. axillaris*; 5 — *p. medianus*; 6 — *nn. subscapulares*; 7 — *p. thoracodorsalis*; 8 — *p. thoracolateralis*; 9 — *p. pectoralis caudalis*; 10 — *p. radialis*; 11 — *p. ulnaris*; 12 — *p. interosseus antebrachii*; 13 — *p. palmares*; 14 — *p. digitalis medialis* (*p. digitalis palmaris proprius*); 15 — *г. dorsalis*; а — артериальная магистраль.

начинаются от $C VI$ и направляются в одноименную мышцу, отдавая веточки в большую круглую мышцу и надкостницу медиальной поверхности лопатки.

Грудоспинной нерв — *p. thoracodorsalis* (7) — берет начало вместе с подлопаточными или подмышечными нервами от $C VI—VII$ (у копытных $C VII—VIII$) и направляется в широчайшую мышцу спины, отдавая по своему ходу ветви в большую круглую мышцу.

Подмышечный нерв — *p. axillaris* (4) — начинается от $C VII—VIII$, вместе с плечевой окружной латеральной артерией проникает между подлопаточной и большой круглой мышцами вглубь и, отдав мышечные ветви в малую круглую и дельтовидную мышцы (у собаки и лошади также и в капсулярную), выходит на латеральную поверхность плеча. Здесь от него отходит краниальный латеральный кожный нерв плеча — *p. cutaneus brachii lateralis cranialis* — и продолжается на предплечье, где получает название краниальный кожный нерв предплечья — *p. cutaneus antebrachii cranialis*, здесь же он разветвляется, достигая запястья (В. И. Трошин).

Лучевой нерв — *p. radialis* (10) — самый крупный нерв разгибательной поверхности грудной конечности. Он начинается нервными пучками от $C VII—C VIII$ и $Th I$, проходит между головками трехглавой мышцы плеча, где отдает им мышечные ветви. Огибая плечевую кость с каудальной поверхности в латеродистальном направлении, лучевой нерв в области

локтевого сустава отдает **каудальный латеральный кожный нерв плеча** — *n. cutaneus brachii lateralis caudalis* — и делится на поверхностную и глубокую ветви. *Глубокая ветвь* — *г. profundus* — делится на мышечные ветви, которые разветвляются в разгибателях предплечья. *Поверхностная ветвь* — *г. superficialis* (рис. 268—10), отдав **латеральный кожный нерв предплечья** — *n. cutaneus antebrachii lateralis*, а у плотоядных и свиньи также латеральную и медиальную ветви, продолжается дистально и в области запястья делится на **общие дорсальные пальцевые нервы** — *nn. digitales dorsales commu-*

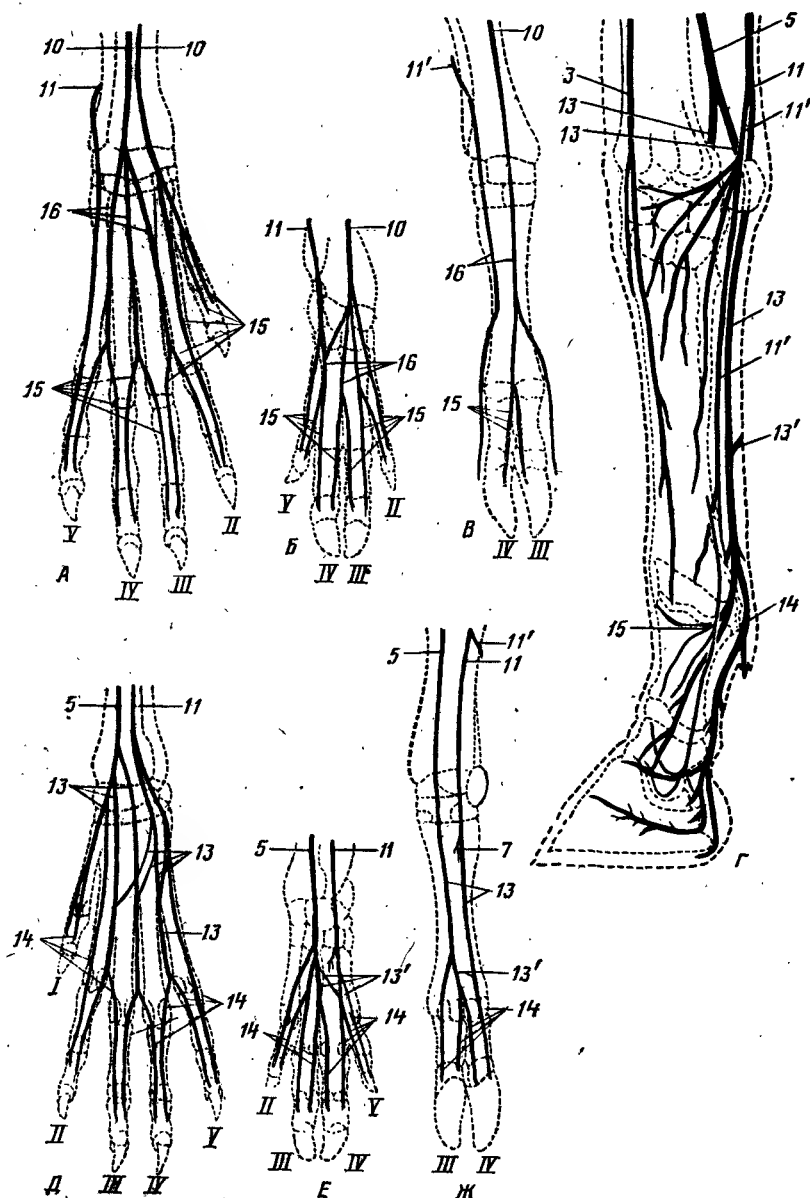


Рис. 268. Нервы кисти:

А — собаки; Б — свиньи; В — коровы (с дорсальной поверхности); Г — лошади; Д — собаки; Е — свиньи; Ж — коровы (с пальмарной поверхности); 3 — *n. musculocutaneus*; 5 — *n. medianus*; 10 — *г. superficialis n. radialis*; 11 — *n. ulnaris*; 11' — *г. dorsalis n. ulnaris*; 13 — *n. digitales palmares communes*; 13' — *г. communicans*; 14 — *n. digitalis palmaris proprius* (у лошади — *lateralis*); 15 — *nn. digitales dorsales proprii*; 16 — *nn. digitales dorsales communes*; I—V — пальцы.

hes (I—IV — у плотоядных, II—IV — у свиньи, II—III — у жвачных; у лошади их нет), которые продолжают в собственно дорсальные пальцевые нервы. У плотоядных наряду с общими дорсальными пальцевыми нервами от поверхностной ветви отходит *первый неосевой дорсальный пальцевый нерв* — *p. digitalis dorsalis I abaxialis*.

Мышечно-кожный нерв — *p. musculocutaneus* (3) — берет начало из C VI—VII и, отдав проксимальную ветвь — *г. proximalis* — в коракоидно-плечевую и двуглавую мышцы, вместе со срединным нервом у копытных образует *подмышечную петлю* — *ansa axillaris*.

У плотоядных мышечно-кожный нерв проходит по медиальной поверхности плеча вдоль двуглавой мышцы (у копытных он проходит вместе со срединным нервом от подмышечной петли до дистальной трети предплечья, где вновь приобретает свою самостоятельность). Отдав дистальную мышечную ветвь в плечевую мышцу и обменявшись соединительными ветвями со срединным нервом (у плотоядных), мышечно-кожный нерв продолжается как **медиальный кожный нерв предплечья** — *p. cutaneus antibrachii medialis*.

Срединный нерв — *p. medianus* (5) — берет начало из C VII—VIII, Th I, проходит по медиальной поверхности плеча (у копытных совместно с мышечно-кожным нервом) и в области локтевого сустава отдает мышечные ветви в круглый пронатор и поверхностный пальцевый сгибатель (у плотоядных), в сгибатели запястья и глубокий пальцевый сгибатель, в котором имеет внутримышечные соединения с ветвями локтевого нерва. Затем, отдав **межкостный нерв предплечья** — *p. interosseus antibrachii*, спускается до дистального конца предплечья и делится на общие пальмарные пальцевые нервы — *пп. digitales palmares communes I—III* (плотоядные), II—III (свинья, жвачные), а у лошади на медиальный и латеральный пальмарные нервы — *пп. palmares medialis et lateralis*, которые соответствуют второму и третьему общим пальмарным пальцевым нервам (13). Общие пальмарные пальцевые нервы с костей пясти переходят в соответствующие **собственные пальмарные пальцевые нервы** — *p. digitalis palmaris proprius I—IV* (плотоядные), II—IV (свинья, жвачные) и у лошади на латеральный и медиальный пальмарные пальцевые нервы — *пп. digitales palmares lateralis et medialis* (14).

Локтевой нерв — *p. ulnaris* (11) — образуется за счет C VIII и Th I (у лошади и собаки и Th II), проходит по медиальной поверхности плеча по направлению к локтевому бугру, отдавая по своему ходу **каудальный кожный нерв предплечья** — *p. cutaneus antibrachii caudalis*, который достигает пальмарной поверхности запястья, и мышечные ветви в каудальные мышцы предплечья. Над запястьем локтевой нерв делится на дорсальную и пальмарную ветви.

Дорсальная ветвь — *г. dorsalis* — делится на общий дорсальный пальцевый нерв — *п. digitalis dorsalis communis IV* (плотоядные, свинья, жвачные) и V неосевой дорсальный пальцевый нерв — *p. digitalis dorsalis V abaxialis* (плотоядные, свинья), которые продолжают дистально и делятся на собственные дорсальные пальцевые нервы — *пп. digitales dorsales proprii IV—V* (кошка, свинья, жвачные). У лошади дорсальная ветвь разветвляется в коже дорсолатеральной поверхности запястья и пясти.

Пальмарная ветвь — *г. palmaris*, в свою очередь, делится на поверхностную и глубокую ветви.

Поверхностная ветвь — *г. superficialis* — делится на две ветви. Одна идет как общий дорсальный пальцевый нерв — *п. digitalis palmaris communis IV* (плотоядные, свинья, жвачные), а у лошади III, или латеральный пальцевый нерв — *п. palmaris lateralis*, в образовании которого принимает участие и пальмарная латеральная ветвь срединного нерва. На середине пястной кости латеральный пальмарный нерв у лошади принимает соединительную ветвь от медиального пальмарного нерва. В области пястно-путового сустава общий пальмарный пальцевый нерв делится на собственно

пальцевые нервы, осевой к V (плотоядные, свинья, жвачные), неосевой к IV (плотоядные, свинья, жвачные) и латеральный пальцевый у лошади, от него отходит дорсальная ветвь (15) для латеродорсальной поверхности пальца. Вторая ветвь, отходящая от г. *superficialis*, имеется у плотоядных и свиньи и иннервирует у них пятый палец — *n. digitalis palmaris V abaxialis*.

Глубокая ветвь — г. *profundus*, отходящая от пальмарной ветви локтевого нерва, делится на пальмарные пястные нервы — *nn. metacarpi palmaris* (собака, лошадь), разветвляющиеся в межкостных и червеобразных мышцах, достигая дистального конца пясти. У других животных она короткая и ветвится в области запястья.

Грудные краниальные нервы — *nn. pectorales craniales* (2) — в количестве 3—4 ветвей образуются с медиальной поверхности плечевого сплетения от C VI—VIII и направляются в поверхностные грудные мышцы, в которых и разветвляются.

Грудной каудальный нерв — *n. pectoralis caudalis* (8) — берет начало с медиальной поверхности плечевого сплетения от C VIII—Th I (у собаки и лошади и от Th II) отдав мышечную ветвь в каудальную поверхностную грудной мышцы, продолжается как **боковой грудной нерв**, — *n. thoracicus lateralis* (8) — для иннервации боковой стенки грудной клетки. У лошади от него отделяется вентральная ветвь, проходящая вдоль поверхностной грудной мышцы в каудальном направлении, теряясь в коже латероventральной поверхности грудной стенки.

ГРУДНЫЕ НЕРВЫ

Грудные нервы — *nn. thoracici* (Th) — у каждого вида животных по количеству соответствуют числу грудных сегментов. Каждый нерв отдает симпатическому стволу белую соединительную ветвь и, получив от него 1—2 серые соединительные ветви, делится на дорсальную и вентральную ветви (рис. 264).

Дорсальные ветви идут в дорсальные мышцы позвоночного столба, в дорсальный зубчатый вдохатель, ромбовидную мышцу и в кожу. Вентральные ветви называются **межреберными нервами** — *nn. intercostales*, которые сопровождают одноименные артерии и вены в реберных желобах, за исключением последнего грудного нерва, который идет только в брюшную стенку (*n. costoabdominalis*).

Латеральные ветви межреберных нервов разветвляются в подкожной мускулатуре и коже грудной и брюшной стенок. Ветви II—III межреберного нерва, соединяясь с ветвями бокового грудного, отходящего от плечевого сплетения, образуют **межреберноплечевой нерв** — *n. costobrachialis*, разветвляющийся в подкожной мышце и коже области лопатки и плеча.

Медиальные ветви межреберных нервов проходят под плеврой, иннервируют межреберные мышцы, а также поперечную грудную и частично брюшные мышцы.

ПОЯСНИЧНЫЕ НЕРВЫ

Поясничные нервы — *nn. lumbales* (L) — по количеству соответствуют числу одноименных позвонков. Только первые 2—4 поясничных нерва имеют белые соединительные ветви, но все получают серые соединительные ветви и делятся на дорсальные и вентральные ветви. Дорсальные ветви идут в разгибатели поясницы и отдают латеральные кожные ветви в **ягодичные краниальные нервы** — *nn. clunium craniales*. Вентральные ветви образуют **поясничное сплетение** — *plexus lumbales*, соединяющееся с крестцовым сплетением (рис. 269).

Подвздошноподчревный нерв — *n. iliohypogastricus* (18) — идет от L I в малую поясничную, квадратную поясничную и брюшные мышцы, а также в кожу брюшной стенки и наружных половых органов, а у самок

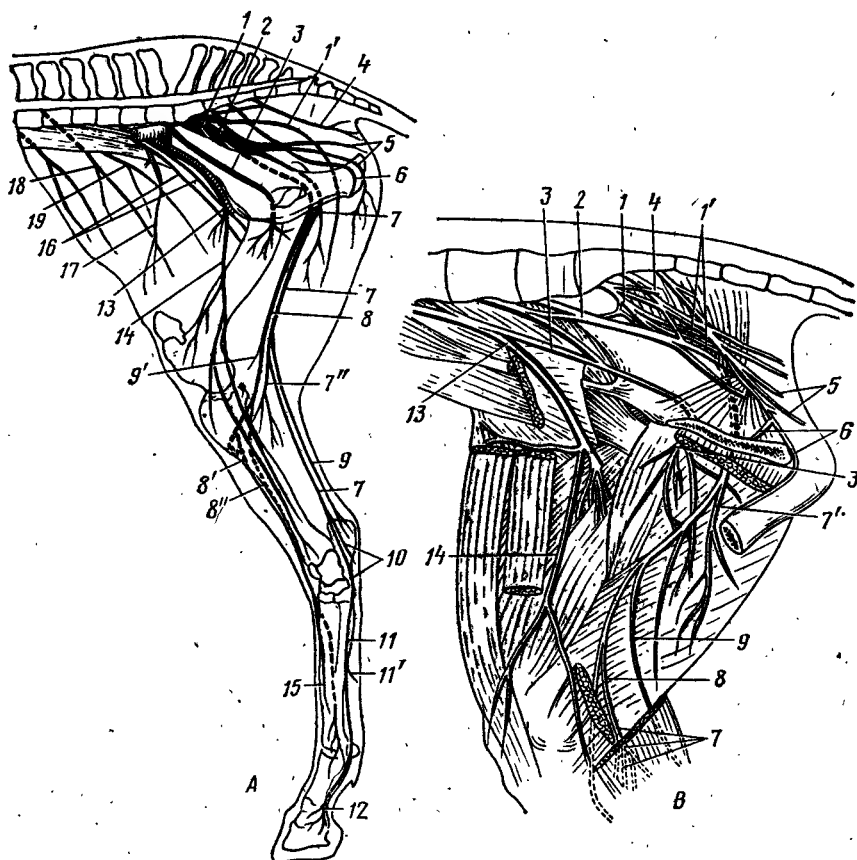
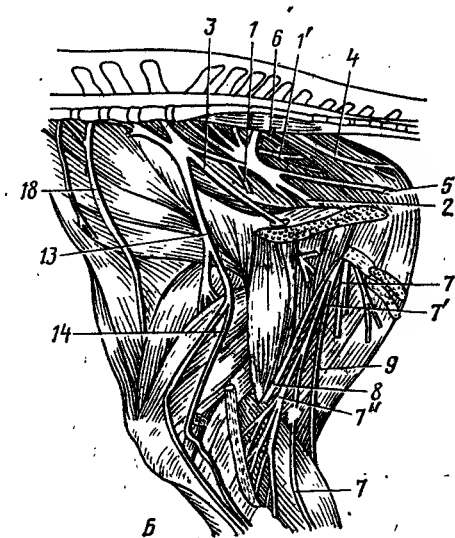


Рис. 269. Нервы тазовой конечности:

А — схема нервов тазовой конечности лошади; Б — нервы области таза и бедра лошади и В — собаки с медиальной поверхности; 1 — n. gluteus cranialis; 1' — n. gluteus caudalis; 2 — n. ischiadicus; 3 — n. obturatorius; 4 — n. rectalis caudalis; 5 — n. cutaneus femoris caudalis; 6 — n. pudendus; 7 — n. tibialis; 7' — r. muscularis proximalis; 7'' — r. muscularis distalis; 8 — n. peroneus; 8' — peroneus superficialis; 8'' — n. peroneus profundus; 9 — n. cutaneus surae caudalis; 9' — n. cutaneus surae dorsalis; 10 — nn. plantares; 11 — n. digitalis plantaris medialis; 11' — r. communicans; 12 — n. digitalis plantaris medialis (proprius); 13 — n. femoralis; 14 — n. saphenus; 15 — n. metatarsus dorsalis; 16 — n. genitofemoralis; 17 — n. cutaneus femoris lateralis; 18 — n. iliohypogastricus; 19 — n. ilioinguinalis.



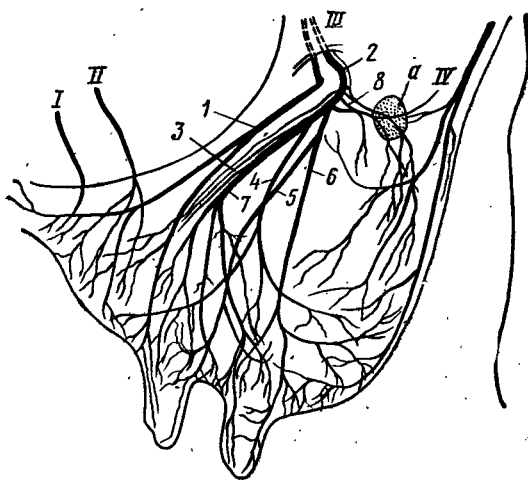


Рис. 270. Нервы вымени коровы (по А. П. Елисееву):

I — *n. iliohypogastricus*; II — *n. ilioinguinalis*; III — *n. genitofemoralis*; IV — *n. pudendus*; 1 — *г. cranialis*; 2 — *г. medius*; 3 — *гг. vasorum*; 4 — *гг. cutanei*; 5 — *гг. sinus lactiferi*; 6, 7 — *гг. papillae mammae*; 8 — *г. caudalis*; a — *ln. mammarii*.

и в кожу вымени (рис. 270). У собак подвздошноподчревных нервов два — краниальный берет начало из L I и каудальный — из L II.

Подвздошнопаховой нерв — *n. ilioinguinalis* (19) — идет от L II, III в большую поясничную, квадратную поясничную и брюшные мышцы, в кожу бедра, наружных половых органов и вымени.

Половобедренный нерв — *n. genitofemoralis* (16) — начинается от L III, II и IV и отдает ветви в малую поясничную, квадратную поясничную и брюшные мышцы и идет по наружной подвздошной артерии в кожу медиальной поверхности бедра, вымени (у самок), наружных половых органов (у самцов) и в паренхиму вымени.

Латеральный кожный нерв бедра — *n. cutaneus femoris lateralis* (17) — отходит от L IV,

V и вместе с каудальной ветвью окружной глубокой подвздошной артерии идет в кожу передней поверхности коленного сустава.

Бедренный нерв — *n. femoralis* (13) — берет начало от L V (III, IV, VI), отдает мышечные ветви в подвздошную мышцу (цв. табл. VI) и подкожный нерв голени — *n. saphenus*; последний после отхождения мышечных ветвей в разгибатели коленного сустава продолжается дистально и разветвляется в коже медиокраниальной поверхности бедра и голени.

Запирательный нерв — *n. obturatorius* (3) — берет начало от L V, IV, VI и, пройдя через запертое отверстие таза, разветвляется в запирательных мышцах и аддукторах тазобедренного сустава.

КРЕСТЦОВЫЕ НЕРВЫ

Крестцовые нервы — *пп. sacrales* (S), получив серые соединительные ветви от симпатического ствола, выходят через крестцовые дорсальные и вентральные отверстия. Дорсальные ветви идут в длинные разгибатели тазобедренного сустава и в кожу как средние кожные ягодичные нервы — *пп. clunium medii*. Вентральные ветви образуют крестцовое сплетение — *plexus sacralis*, соединяясь с вентральными ветвями последних поясничных нервов, называются поясничнокрестцовым стволом — *truncus lumbosacralis*. От него отходят нервы для тазовой конечности и органов таза (рис. 269).

Краниальный ягодичный нерв — *n. gluteus cranialis* (I) — образуется ветвями от L VI и S I. Он идет вместе с одноименной артерией через большую седалищную вырезку в ягодичные мышцы.

Каудальный ягодичный нерв — *n. gluteus caudalis* (I') — выходит из S I, II(III) и идет вместе с одноименной артерией в двуглавую мышцу бедра, посылая ветви в ягодичную мышцу.

Каудальный кожный нерв бедра — *n. cutaneus femoris caudalis* — образуется S I, II, выходит позади двуглавой мышцы в кожу каудолатеральной поверхности бедра и отдает ветви под названием каудальные ягодичные нервы — *пп. clunium caudales*, разветвляющиеся в коже ягодичной области.

Срамной нерв — *p. pudendus* (6) — берет начало от S III и IV (у собаки срамной нерв выходит из S I, II, III) и направляется с одноименной артерией через седалищную дугу. У самцов он идет далее на половой член до головки как дорсальный удовый нерв — *p. dorsalis penis*, а у самок — как *p. clitoridis* — в клитор и в срамные губы; он также отделяет (у лошади и собак) ветви поднимателя ануса — *г. musculi levatoris ani* — и промежностный нерв — *p. perinealis*. У свиньи и жвачных от срамного нерва отходят кожные ветви, которые ветвятся как каудальный кожный нерв бедра других животных.

Каудальные ректальные нервы — *nn. rectales caudales* (4) — берут начало от S IV и V, идут в конец прямой кишки, в подниматель ануса, в хвостовую мышцу и в стенку ануса, а у самок и в половые губы.

Седалищный нерв — *p. ischiadicus* (2) — начинается от L VI, S I, II (III) или L VI, VII и S I, самый толстый в крестцовом сплетении. Он иннервирует всю конечность, за исключением некоторых ягодичных мышц, сгибателей тазобедренного сустава и разгибателей коленного сустава. Проходит позади тазобедренного сустава и делится на большеберцовый и малоберцовый нервы, идущие в области бедра вместе по медиальной поверхности двуглавой мышцы бедра почти до коленного сустава.

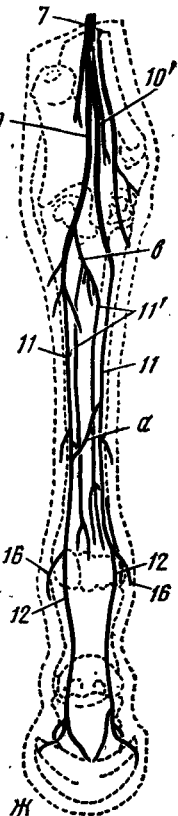
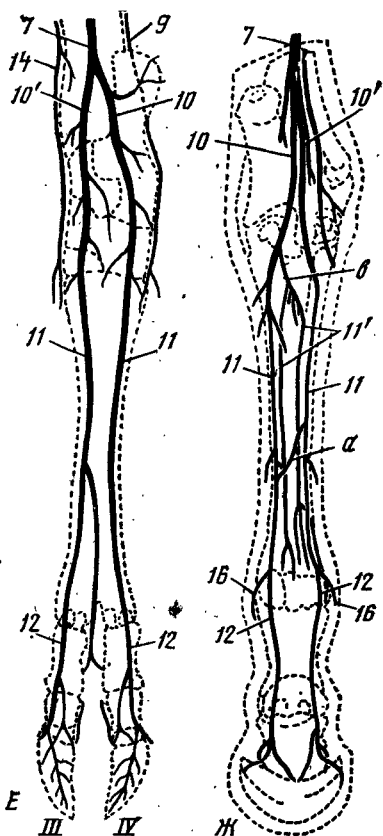
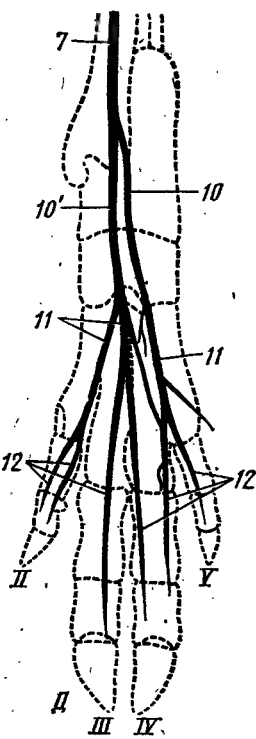
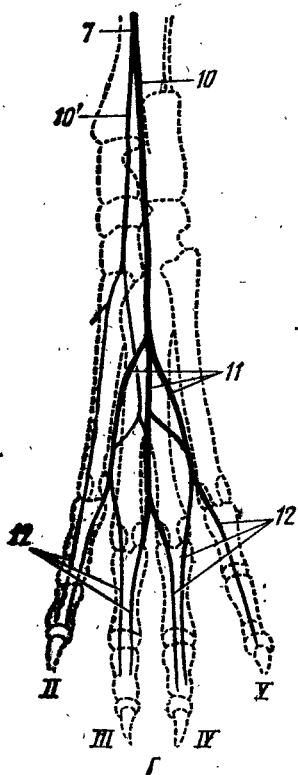
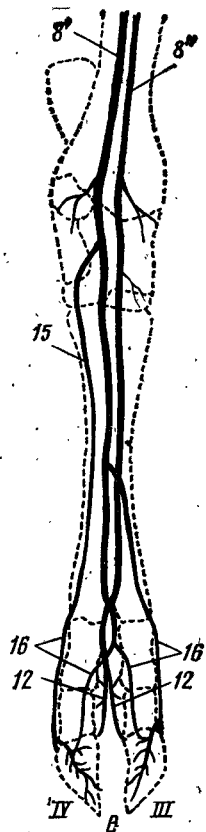
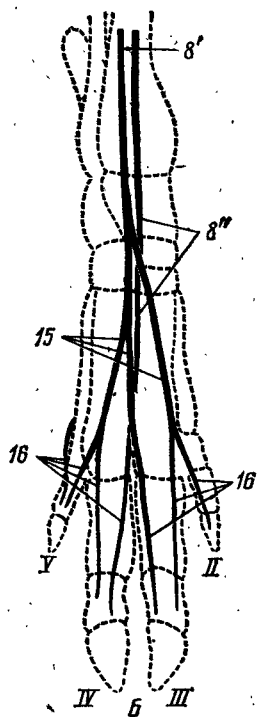
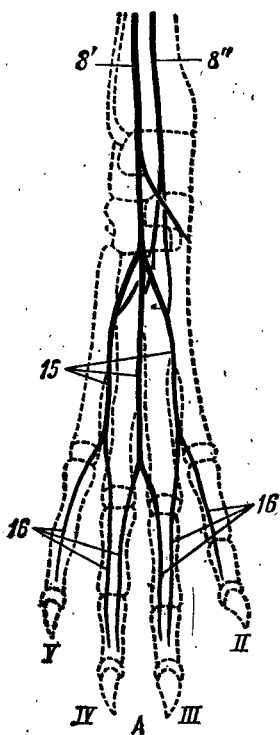
а) **Малоберцовый нерв** — *p. peroneus, s. fibularis* (8) — лежит в области бедра рядом с большеберцовым нервом, а в области голени — на передней поверхности большеберцовой кости вместе с передней большеберцовой артерией. Близ коленного сустава он отдает латеральный кожный нерв голени — *p. cutaneus surae lateralis* — в кожу латеральной поверхности голени. Ниже коленного сустава нерв делится на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы.

Поверхностный малоберцовый нерв — *p. peroneus superficialis* (8') — идет между боковым и длинным разгибателями пальцев в кожу голени и лапы. В области заплюсны он разветвляется на общие дорсальные пальцевые нервы — *nn. digitales dorsales communes* II—IV (плотоядные, свиньи, жвачные). У лошади в области голени он отдает дорсальную и латеральную ветви, разветвляющиеся в коже голени. Каждый общий дорсальный пальцевый нерв у плотоядных, свиньи и жвачных делится на соответствующие собственные дорсальные пальцевые нервы — *nn. digitales propriae* (рис. 271—А, Б, В).

Глубокий малоберцовый нерв — *p. peroneus profundus* (8'') — сопровождает переднюю большеберцовую артерию и отдает ветви в дорсальные мышцы голени; на плюсне он делится на дорсальные плюсневые нервы — *p. metatarsus* II—IV (плотоядные, свиньи), III (жвачные), II—III (лошадь). У жвачных третий дорсальный плюсневый нерв отдает соединительные ветви третьему и четвертому собственно плантарным пальцевым нервам. У лошади второй дорсальный плюсневый нерв идет как медиальный (15), а третий дорсальный плюсневый — как латеральный дорсальный нерв третьего пальца.

б) **Большеберцовый нерв** — *p. tibialis* (7) — в проксимальной трети голени отдает мышечные ветви (7'') в плантарные мышцы голени и каудальный кожный нерв голени — *p. cutaneus surae caudalis* (9), который у лошади переходит в медиальный заплюсневый кожный нерв — *p. cutaneus tarsalis medialis*. Основной ствол большеберцового нерва направляется дистально к заплюсне и делится на медиальный и латеральный плантарные нервы (Г, Д, Е, Ж).

Медиальный плантарный нерв — *p. plantaris medialis* (10) — в области плюсны, отдав у плотоядных и свиньи неосевой плантарный нерв второму пальцу — *p. digitalis plantaris* II *abaxialis*, делится на общие плантарные пальцевые нервы — *nn. digitales plantares communes* II—IV (плотоядные, свиньи), II—III (жвачные), а у лошади, отдав соединительную ветвь латеральному плантарному нерву, переходит в медиальный плантарный пальцевый нерв — *p. digitalis plantaris medialis* (12). Каждый общий пальцевый



нерв делится на собственно пальцевые нервы. Между III и IV общими плантарными пальцевыми нервами у собаки, свиньи, а у жвачных между III общим плантарным и III дорсальным собственным пальцевым нервом имеются соединительные ветви.

Латеральный плантарный нерв — *n. plantaris lateralis* (10'), отдав глукую ветвь — *г. profundus* (а), от которой отходят ветви для червеобразных и межкостных мышц и плантарные плюсовые нервы — *nn. metatarsei plantares* (11'), продолжается как общий плантарный пальцевый нерв — *n. digitalis plantaris communis* IV (свинья, жвачные), у плотоядных как неосевой плантарный нерв для пятого пальца, а у лошади — как латеральный плантарный пальцевый нерв, от которого, как и у медиального плантарного пальцевого нерва, отходит дорсальная ветвь (15) для дорсальной поверхности пальца. Общие латеральные плантарные пальцевые нервы у свиньи и жвачных делятся на неосевой четвертый и осевой пятый собственно плантарные пальцевые нервы. У жвачных между четвертым неосевым плантарным нервом имеется соединительная ветвь с четвертым неосевым дорсальным пальцевым нервом.

ХВОСТОВЫЕ НЕРВЫ

Хвостовые нервы — *nn. caudales* (Co) — в количестве 5—6 пар получают серые соединительные ветви от симпатического ствола. Дорсальные ветви, соединяясь, образуют *дорсальное хвостовое сплетение* — *plexus caudalis*, из которого выходят ветви для дорсальных мышц хвоста. Вентральные ветви образуют *вентральное хвостовое сплетение* — *plexus caudalis ventralis*; из него выходят нервы для вентральных мышц хвоста и кожи вентральной поверхности.

ЧЕРЕПНОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Черепные, или головные, нервы, — *nn. craniales* (рис. 249, 272, 273; цв. табл. IX и XV) — в количестве 12 пар отходят от стволовой части мозга и выполняют различные функции. Обонятельный (I пара), зрительный (II пара) и равновеснослуховой (VIII пара) нервы — чувствительные и служат проводящими путями анализаторов (обонятельного, зрительного и преддверноулиткового). Глазодвигательный (III пара), блоковый (IV пара) и отводящий (VI пара) нервы являются двигательными для мышц глаза; добавочный (XI пара) — двигательным для трапецевидной, плечеголовной и грудиночелюстной мышц; подъязычный (XII пара) — для мышц языка и подъязычной кости. Все другие — тройничный (V пара), лицевой (VII пара), язычноглоточный (IX пара) и блуждающий (X пара) — смешанные нервы и содержат чувствительные и двигательные (симпатические и парасимпатические) нервные волокна к органам пищеварительного и дыхательного аппаратов, а также к сердцу и железам внутренней секреции области шеи, груди и частично брюшной полости.

Обонятельные нервы — *nn. olfactorii* — представляют собой нейриты обонятельных клеток, заложенных в слизистой оболочке обонятельной области носовой полости и в сошниковом органе. Последние, объединяясь

Рис. 271. Нервы плюсы и пальцев:

с дорсальной поверхности: А — собаки; Б — свиньи; В — коровы (по С. Ф. Быкову); с плантарной поверхности: Г — собаки; Д — свиньи; Е — коровы (по С. Ф. Быкову); Ж — лошади (по А. Ф. Рыжих); 7 — *n. tibialis*; 8' — *n. peroneus superficialis*; 8'' — *n. peroneus profundus* et *nn. metatarsei dorsales*; 10 — *n. plantaris medialis*; 10' — *n. plantaris lateralis*; 10'' — *n. plantaris lateralis (г. profundus)*; 11 — *nn. plantares medialis et lateralis*; 11' — *nn. metatarsei plantares*; 12 — *nn. digitales plantares*; 14 — *n. saphenus*; 15 — *nn. digitales communes*; 16 — *nn. digitales dorsales proprii*; а — *ramus communicans*; в — нерв межкостной м.; 1—V — пальцы.

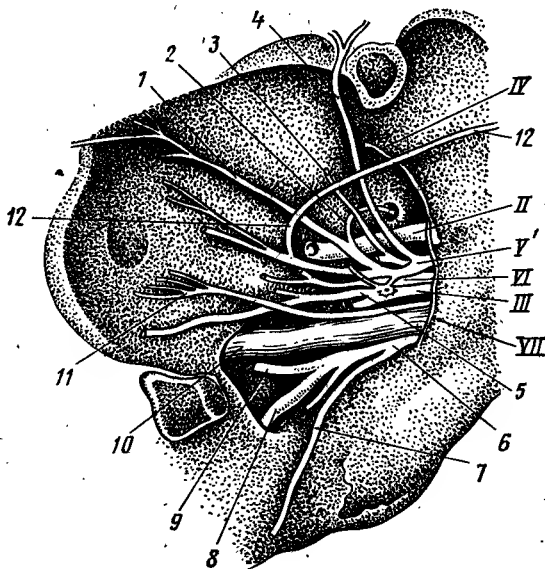


Рис. 272. Нервы глазницы лошади:

II — *n. opticus*; III — *n. oculomotorius*; IV — *n. trochlearis*; V' — *n. ophtalmicus*; V'' — *n. maxillaris*; VI — *n. abducens*; I — *n. infratrochlearis*; 2 — *n. ethmoidalis*; 3 — *n. oculomotorius (r. dorsalis)*; 4 — *n. frontalis*; 5 — *n. oculomotorius (r. ventralis)*; 6 — *n. pterygopalatinus*; 7 — *n. palatinus minor*; 8 — *n. palatinus major*; 9 — *n. nasalis caudalis*; 10 — *n. infraorbitalis*; 11 — *n. zygomaticus*; 12 — *n. lacrimalis et r. communicans cum n. zygomaticus*.

верхнего века, а *r. ventralis* (5) — в прямой вентральной, косой медиальной и вентральной прямой мышцах глаза. На вентральной ветви располагается ресничный ганглий — *gn. ciliare*, который получает от нее глазодвигательный корень — *radix oculomotoria*, несущий парасимпатические волокна в ресничные мышцы и сфинктер зрачка. От узла отходят короткие ресничные нервы — *nn. ciliares breves* — и соединительная ветвь к носоресничному нерву.

Блоковый нерв — *n. trochlearis* — выходит из мозга в области прикрепления переднего мозгового паруса и, обогнув с латеральной поверхности ножку большого мозга, выходит через глазничную щель в глазницу и разветвляется в дорсальной косой мышце глаза. На базальной поверхности головного мозга образует перекрест блоковых нервов — *decussatio nervorum trochlearium*.

Тройничный нерв — *n. trigeminus* — самый крупный смешанный нерв головы, выходит из головного мозга чувствительным и двигательным корнями, служит основным чувствительным нервом кожи и слизистых оболочек головы и двигательным нервом жевательных мышц. Чувствительный корень — *radix sensoria* — имеет тройничный (полулунный) ганглий — *gn. trigeminale (semilunare)*. Двигательный корень — *radix motoria* — начинается от двигательного ядра, заложенного в заднем мозге, и, выйдя на границе между мостом и средним мозгом, соединяется с чувствительным корнем в общий ствол. Последний в полости черепа делится на три основных нерва — глазничный, верхнечелюстной и нижнечелюстной.

а) **Глазничный нерв** — *n. ophtalmicus* (V') — нерв общей чувствительности для органов области глазницы и частично для слизистой оболочки носовой полости. В нем проходят также секреторные парасимпатические

дают начало сошниковоносовому нерву — *n. vomeronasalis*. Обонятельные нервы представляют многочисленные нитями — *fila olfactoria* — в обонятельные луковички через *lamina cribrosa* решетчатой кости.

Зрительный нерв — *n. opticus* — образован нейритами мультиполярных клеток сетчатки глаза. Он входит через зрительное отверстие в черепную полость, где на базальной поверхности головного мозга образует с одноименным нервом другой стороны зрительный перекрест — *chiasma opticum* (рис. 249; цв. табл. XV).

Глазодвигательный нерв — *n. oculomotorius* — выходит из *tegmentum* среднего мозга, проходит с медиального края ножки большого мозга и через глазничную щель проникает в глазницу, где делится на дорсальную и вентральную ветви, из которых *r. dorsalis* (рис. 272—3) разветвляется в прямой дорсальной мышце глаза и в поднимателе

волокна для слезной железы. Отдав оболочечную ветвь — г. *meningeus*, он выходит из полости черепа через глазничную щель и делится на слезный, лобный, носоресничный и подблоковый нервы.

Слезный нерв — п. *lacrimalis* (12) — для слезной железы верхнего века, кожи и конъюнктивы латерального угла глаза. Получает соединительную ветвь от скулового нерва, в которой проходят парасимпатические волокна к слезной железе.

Лобный нерв — п. *frontalis* (4) — выходит через надглазничное отверстие и как надглазничный нерв — п. *supraorbitalis* — ветвится в коже лобной и теменной областей. По своему ходу отдает нерв лобных пазух — п. *sinuum frontaliu* (у крупного рогатого скота он может отходить в полости черепа от височноскуловой ветви до выхода из глазничнокруглого отверстия) — и надблоковый нерв — п. *supratrochlearis*, который ветвится в конъюнктиве дорсального отдела глазницы.

Носоресничный нерв — п. *nasociliaris* — отдает соединительную ветвь ресничному узлу и длинные ресничные ветви — г. *ciliares longi*, иннервирующие ресничные мышцы глазного яблока. Кроме того, от носоресничного нерва отходят ветви в конъюнктиву глаза, а продолжающийся нерв направляется в решетчатое отверстие и как решетчатый нерв — п. *ethmoidalis* — проходит через черепную полость в носовую полость, где делится на латеральную и медиальную ветви — г. *nasalis lateralis et medialis*, разветвляющиеся в слизистой оболочке дорсального носового хода. У лошади от латеральной ветви отходят ветви лобной пазухи — г. *sinus frontalis*.

Подблоковый нерв — п. *infratrochlearis* (1) — направляется в железу третьего века и в конъюнктиву медиального угла глаза. У лошади от него отходят ветви в лобную пазуху, а у коз — ветви к рогам — г. *cornuales*.

б) Верхнечелюстной нерв — п. *maxillaris* (V") — нерв общей чувствительности для области верхней чувствительности и содержит парасимпатический ганглий — gn. *pterygopalatinum*. Он выходит в глазницу через круглое отверстие и делится на скуловой, крылонёбный, подглазничный и нерв крылового канала. В полости черепа от него отходит оболочечная ветвь — г. *meningeus* — для оболочек головного мозга.

Скуловой нерв — п. *zygomaticus* (11), отдав скуловисочную ветвь — г. *zygomaticotemporalis*, от которой у крупных жвачных отходит ветвь к рогу — г. *cornualis*, и соединительную ветвь к слезному нерву, продолжается как скулолицевая ветвь — г. *zygomaticofacialis* — для иннервации нижнего века и его опускающего. У жвачных имеется добавочная скулолицевая ветвь — г. *zygomaticofacialis accessorius*.

Крылонёбный нерв — п. *pterygopalatinus* (6) — выходит из полости черепа через круглое отверстие в крылонёбную ямку и делится на малый, большой нёбные и каудальный носовой нервы — nn. *palatinus minor, major et nasalis caudalis*, которые разветвляются в слизистой оболочке мягкого и твердого нёба и в каудальном отделе носовой полости. У лошади п. *palatinus major* отдает вентральные каудальные носовые ветви, разветвляющиеся в области хоан и мягкого нёба.

Подглазничный нерв — п. *infraorbitalis* (10) — проходит вместе с одноименной артерией в подглазничный канал, где отдает зубные (альвеолярные) ветви, которые, подразделяясь на каудальные, средние, передние — г. *alveolares superiores caudales, medii et rostrales*, образуют верхнее зубное сплетение — *plexus dentalis superior*. От сплетения отходят верхние зубные, верхние десенные, а по выходе из подглазничного канала — наружные и внутренние носовые ветви и верхние губные ветви (рис. 273—6).

С вентрального края от подглазничного нерва в крылонёбной ямке располагается крылонёбный ганглий — gn. *pterygopalatinum*, от которого отходят глазничные ветви — г. *orbitales*, соединительные ветви к большому и малому нёбным и к каудальному носовому нервам, нерв крылового канала — п. *canalis pterygoidei*. Последний делится на большой и глубокий каменистые нервы — nn. *petrosus major et profundus*; из них в образовании большого

каменистого нерва принимают участие нервные волокна от коленчатого узла лицевого нерва. Оба нерва содержат парасимпатические волокна для слезной железы и желез слизистой оболочки носовой полости и нёба.

в) **Нижнечелюстной нерв** — *p. mandibularis* — является нервом общей чувствительности для нижнечелюстной и височной областей и двигательным — для жевательных мышц. Кроме того, на его ветвях имеются пара-

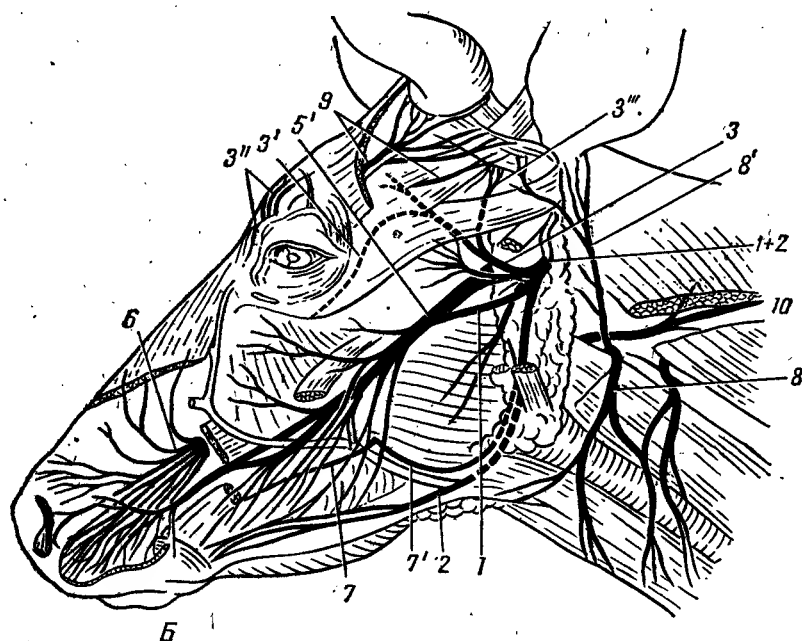
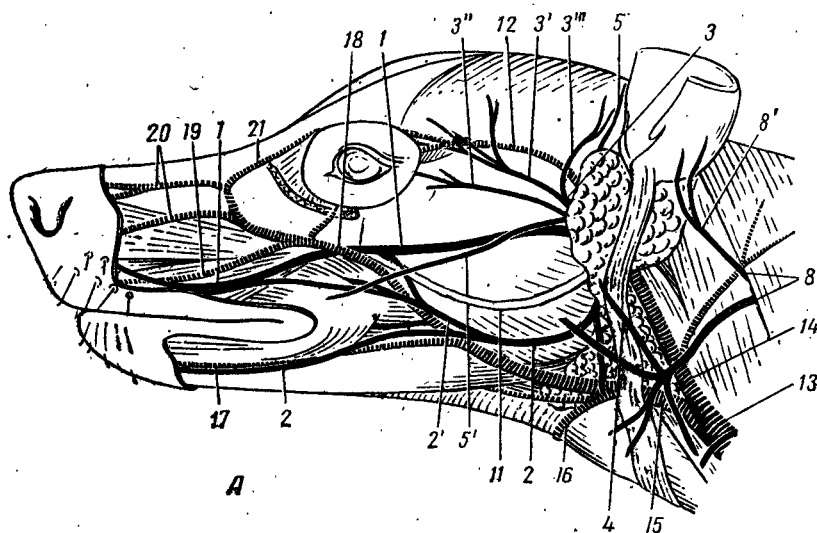


Рис. 273. Нервы головы

А — собаки; Б — коровы; 1 — *p. buccalis dorsalis*; 2 — *p. buccalis ventralis*; 2' — *r. communicans*; 3 — *p. auriculopalpebralis*; 3' — *r. zygomaticus*; 3'' — *r. palpebrales*; 3''' — *r. auriculares rostrales*; 4 — *r. colli n. facialis*; 5 — *p. auriculotemporalis*; 5' — *p. buccales*; 6 — *p. infraorbitalis*; 7 — *p. buccalis*; 7' — *r. buccolabiales*; 8 — *C₂* ('2-й шейный нерв); 8' — его каудальная ушная ветвь; 9 — *p. lacrimalis* (его концевые разветвления); 10 — *p. accessorius*; 11 — *ductus parotideus*; 12 — *a. et v. temporalis superficialis*; 13 — *v. jugularis externa*; 14 — *v. maxillaris*; 15 — *v. lingualis*; 16 — *arcus hyoideus*; 17 — *v. labialis inferior*; 18 — *v. facialis*; 19 — *v. labialis superior*; 20 — *vv. lateralis et dorsalis nasi*; 21 — *v. angularis oculi*.

симпатические ганглии, в которых прерываются секреторные пути для слюнных желез. Нерв выходит из черепной полости через овальное или соответственно рваное отверстие и, отдав ветви в большую жевательную, глубокую височную, крыловую и межчелюстные мышцы, а также поверхностный височный нерв для кожи, щечный и язычный нервы для слизистой оболочки щеки и языка, переходит в альвеолярный нерв нижней челюсти (цв. табл. IX).

Жевательный нерв — *p. massetericus* — проходит в большую жевательную мышцу через челюстную вырезку между мышечным и суставным отростками нижней челюсти.

Глубокие височные нервы — *nn. temporales profundi* — идут в височную мышцу.

Латеральный и медиальный крыловые нервы — *nn. pterygoideus lateralis et medialis* — идут в латеральную и медиальную крыловые мышцы, в напрягатель барабанной перепонки (*p. tensoris tympani*), в напрягатель мягкого нёба (*p. tensoris veli palatini*).

Щечный нерв — *p. buccalis* — является чувствительным нервом для слизистой оболочки щеки и нижней губы. Он проходит вдоль вентрального края щечной мышцы и разветвляется в слизистой оболочке щеки и нижней губы.

Височноушной нерв — *p. auriculotemporalis* — огибает шейный край нижней челюсти вентрально от челюстного сустава и делится на нерв наружного слухового прохода — *p. meatus acustici externi*, от которого отходят ветви к барабанной перепонке (*r. membranae tympani*) и околоушной железе (*гг. parotidei*), и передние ушные нервы — *nn. auriculares rostrales*, посылающие от себя поперечную ветвь лица — *r. transversus faciei* и соединительные ветви к лицевому нерву — *r. communicantes cum p. facialis*.

Язычный нерв — *p. lingualis* — отделяется от нижнечелюстного близ места его погружения в нижнечелюстной канал и направляется вентрорострально, отдавая по ходу ветви в зев (*гг. isthmi faucium*), соединительную ветвь к барабанной струне (*r. communicans cum chorda tympani*) и подъязычный нерв — *p. sublingualis*, от которого отходят подъязычные ветви — *гг. linguales* и соединительные ветви к подъязычному нерву.

В соединительных ветвях проходят парасимпатические нервные волокна к подъязычной, нижнечелюстной и околоушной железам.

Нижний альвеолярный нерв — *p. alveolaris inferior*, отдав межчелюстной нерв — *p. mylohyoideus*, проходящий вдоль тела нижней челюсти в ростральном направлении и разветвляющийся в мышцах и коже вентральной поверхности головы, входит в нижнечелюстной канал. В нижнечелюстном канале от него отходят каудальные, средние, ростральные нижние альвеолярные ветви, образующие нижнее зубное сплетение — *plexus dentalis inferior*. От сплетения отходят ветви к нижним зубам и деснам, а продолжающийся нижний альвеолярный нерв по выходе из подбородочного отверстия носит название подбородочного нерва — *p. mentalis*; от него отходят ветви в подбородочную область (*гг. mentales*) и в нижнюю губу (*гг. labiales inferiores*).

На ветвях нижнечелюстного нерва располагаются два крупных ганглия, от которых отходят ветви нерва, содержащие парасимпатические волокна; 1) ушной ганглий — *gn. oticum* — лежит на крыловом нерве и соединяется малым каменистым нервом — *p. petrosus minor* с *p. tympanicus* от язычноглоточного нерва, а соединительными ветвями — со щечным (*p. buccalis*) и ушновисочным (*p. auriculotemporalis*) нервами; 2) нижнечелюстной ганглий — *gn. mandibulare* — лежит на язычном нерве, получает симпатические ветви от наружного сонного сплетения и парасимпатические волокна от *chorda tympani* через его связи с язычным нервом, а отдает железистые ветви в нижнечелюстную и подъязычную железы. У плотоядных имеется еще и 3) подъязычный ганглий, который соединяется с язычным нервом и отдает железистые ветви в подъязычную железу.

Отводящий нерв — п. abducens — отходит от продолговатого мозга каудальнее трапециoidalного тела и сбоку от пирамид. Выходит в глазницу через глазничную щель. Идет в п. rector oculi и в глазную прямую латеральную мышцу (рис. 272).

Лицевой нерв — п. facialis — служит двигательным нервом для всех мимических мышц, но содержит также чувствительные и парасимпатические секреторные волокна. Он выходит из мозга в области трапециoidalного тела и покидает полость черепа через наружное отверстие лицевого канала. В лицевом канале на нерве лежит коленчатый узел — gn. geniculi, принадлежащий барабанной струне. В канале от лицевого нерва отходят девять нервов.

Большой каменистый нерв — п. petrosus major — направляется в крылонобную ямку через крыловой канал, где вступает в крылонобный ганглий. Он образован слезоотделительными парасимпатическими нервными волокнами.

Барабанная струна — chorda tympani — выходит через каменисто-барабанную щель — fissura petrotympanica, перекрещивает медиальную внутреннюю челюстную артерию и соединяется с язычным нервом V пары. Барабанная струна проводит волокна от грибовидных вкусовых сосочков и парасимпатические секреторные волокна в нижнечелюстную и подъязычную железы.

Стременной нерв — п. stapedius — идет в стремennую мышцу (в среднем ухе).

По выходе из лицевого канала лицевой нерв отдает **каудальный ушной нерв** — п. auricularis caudalis, идет в каудальные ушные мышцы, соединяясь при этом с ушными ветвями, отходящими от C I и II.

Внутренний ушной нерв — п. auricularis internus — по своему происхождению относится к вагусу (X пара). Он сначала соединяется с лицевым нервом, а затем снова отходит от него и разветвляется в коже внутренней поверхности ушной раковины.

Ветвь двубрюшной мышцы — г. digastricus — направляется в аборальное брюшко мышцы и в яремночелюстную мышцу. От нее отходит шило-подъязычная ветвь в соответствующую мышцу.

Векоушной нерв — п. auriculopalpebralis — переходит позади челюстного сустава по скуловой дуге на височную мышцу и отделяет передний ушной нерв — п. auricularis rostralis — в передние мышцы уха и скуловую ветвь — г. zygomaticus, от которой отходят ветви век — гг. palpebrales. У собаки и лошади последняя ветвь иннервирует и носогубной подниматель.

Щечные ветви — гг. buccales — направляются по наружной поверхности массетера в губные, щечные и носовые мышцы. У свиньи и жвачных часть ветвей, кроме того, иннервирует и носогубной подниматель.

Шейная ветвь — г. colli — отдает ветви в вентральные мышцы ушной раковины, в кожу и подкожную мышцу шеи. Особое место занимает так называемый промежуточный нерв — п. intermedius, который берет начало от мозга вместе с лицевым нервом и содержит волокна, воспринимающие вкусовые раздражения в луковицах языка, и эфферентные (секреторные) парасимпатические волокна, направляющиеся в него через посредство связей с п. petrosus major et chorda tympani во все слюнные железы (кроме околоушной железы, получающей парасимпатическую иннервацию от языкоглоточного нерва).

Преддверноулитковый нерв — п. vestibulocochlearis — образован нейритами спирального (улиткового) и вестибулярного ганглиев внутреннего уха. Он вступает в продолговатый мозг впереди лицевого нерва и делится на два корня — улитковый и вестибулярный — radix cochlearis et vestibularis. Улитковый корень заканчивается в дорсальном и вентральном улитковых ядрах — nucleus dorsalis et ventralis п. cochleae. Вестибулярный

корень заканчивается в крупноклеточном ядре Дейтерса — *nucleus vestibularis terminalis (Deutersi)*.

Язычноглоточный нерв — *g. glossopharyngeus* — является нервом общей чувствительности для корня языка, нёбной занавески и глотки; он содержит также секреторные парасимпатические нервные волокна, идущие в щечные и околоушную слюнную железы.

На нерве имеется дистальный (каменистый) ганглий — *gn. distale*, лежащий на каменистой кости. От ганглия отделяется барабанный нерв — *n. tympanicus*, направляющийся к ушному парасимпатическому ганглию V пары и образующий барабанное сплетение — *plexus tympanicus*. Из сплетения выходят малый каменистый нерв — *n. petrosus minor*, сонно-барабанные нервы — *nn. caroticotympanici* и трубная ветвь — *r. tubarius*. В барабанном нерве проходят парасимпатические секреторные волокна в околоушную слюнную железу и чувствительные волокна со слизистой оболочки среднего уха.

Язычноглоточный нерв по выходе через рваное отверстие из полости черепа следует вдоль большой ветви подъязычной кости и наружной челюстной артерии. По пути он отдает ветвь в расширитель глотки и чувствительные ветви в околоушную железу, затем делится на глоточную ветвь — *g. pharyngeus* — для слизистой оболочки глотки, язычные ветви — *gg. linguales* — для слизистой оболочки задней трети языка и нёбной занавески и ветви миндалин — *gg. tonsillares*. В язычной ветви проходят вкусовые волокна от валиковидных и листовидных сосочков языка. Глоточная ветвь образует глоточное сплетение — *plexus pharyngeus*, в котором у крупных жвачных и овец имеется боковой глоточный ганглий — *gn. lateropharyngeum*.

Блуждающий нерв — *n. vagus* — содержит три группы нервных волокон — афферентные, эфферентные парасимпатические, эфферентные симпатические и два ганглия — проксимальный и дистальный.

Афферентные волокна идут от слизистой оболочки пищеварительного (начиная с глотки) и дыхательного трактов, от щитовидной и зубной желез и с части твердой мозговой оболочки. Эти волокна принадлежат клеткам проксимального (яремного) и дистального (узловатого) узлов. Проксимальный узел — *gn. proximale* — располагается при выходе вагуса через заднее рваное отверстие, а дистальный узел — *gn. distale* — близ соединения вагуса с симпатическим стволом. Нейриты клеток обоих узлов заканчиваются в парасимпатическом ядре вагуса и ядре одиночного тракта — *nucleus tractus solitarii*, располагающихся в области серых крыльев дна ромбовидной ямки.

Эфферентные парасимпатические волокна составляют основную массу вагуса. Они направляются в интрамуральные сплетения пищевода, желудка и кишечника до *colon transversus*, в нервные узелки и клетки, расположенные в нервных сплетениях трахеи и бронхов, щитовидной и зубной желез, почек, надпочечников, и в узлы сердца. Эти волокна выходят из парасимпатического ядра вагуса — *nucleus parasympathicus n. vagi* — и из двойного ядра — *nucleus ambiguus* (двигательное ядро вагуса — *nucleus motorius n. vagi*), которое лежит вентрально от парасимпатического ядра вместе с двигательным ядром язычноглоточного нерва. Данные волокна направляются в мышцы мягкого нёба, глотки и гортани.

Эфферентные симпатические нервные волокна происходят из клеток краниального шейного симпатического узла, образующие *яремный нерв* — *n. jugularis*; последний в полости черепа вливается в вагус через его проксимальный ганглий и отдает ветви в мозговые оболочки и соединительную ветвь к язычноглоточному нерву. По выходе из полости черепа он посылает *ушную ветвь* — *g. auricularis*, которая, проникнув в лицевой канал и присоединившись там к лицевому нерву (VII), отделяется от него уже в качестве внутреннего ушного нерва — *n. auricularis internus*.

Блуждающий нерв направляется в грудную полость и на этом пути идет по трахее, сопровождая общую сонную артерию и располагаясь от не-

дорсомедиально. При входе в грудную полость вагус отделяется от симпатикуса и по пищеводу направляется в брюшную полость. От него отходит несколько нервов.

Глоточная ветвь — г. pharyngeus — отходит от вагуса в самом его начале до соединения с симпатическим стволом; дорсальная ее ветвь идет в констрикторы и слизистую оболочку глотки, а вентральная — в глоточное сплетение — plexus pharyngeus. В образовании последнего участвуют также ветви от IX, XII черепномозговых, краниального гортанного нервов, а также ветви от С I, симпатикуса и возвратного нервов.

Краниальный гортанный нерв — п. laryngeus cranialis — происходит из gn. distalis и вентрального двигательного ядра вагуса. Он направляется к гортани, проходит через щель щитовидного хряща — fissura thyroidea — и разветвляется в слизистой оболочке преддверия гортани как чувствительный нерв. По пути он посылает ветви в глоточное сплетение, в кольцевидно-щитовидную мышцу, в щитовидную железу, соединительную ветвь к каудальному гортанному нерву и *депрессорный нерв* — п. depressor. Последний берет начало от дорсального двигательного ядра продолговатого мозга, проходит в составе вагуса и в грудной полости, отделившись от него, входит в состав сердечного сплетения. После отхождения названных нервов вагус вместе с шейным симпатическим стволом образует общий ствол — truncus vagosympathicus.

Сердечные ветви — гг. cardiaci — в грудной полости отделяются от вагуса и направляются в сердечное сплетение — plexus cardiacus — и в стенку дуги аорты. По сердечным ветвям проходят импульсы в нервно-мышечную проводящую систему сердца; они замедляют работу сердца и регулируют кровяное давление.

Возвратный гортанный нерв — п. laryngeus recurrens — происходит от продолговатого мозга позади вагуса, соединяется с подходящим к нему добавочным нервом, а по выходе из черепной полости вливается в вагус, с которым направляется в грудную полость, где снова отделяется от вагуса. При этом левый возвратный нерв огибает сзади дугу аорты, а правый — подключичную артерию. Затем каждый возвратный нерв ложится на вентральную поверхность трахеи и по ней, постепенно переходя ее дорсолатеральную поверхность, направляется в гортань, проникает под кольцевидно-щитовидную мышцу и как *каудальный гортанный нерв* — п. laryngeus caudalis — разветвляется в мышцах гортани (за исключением кольцевидно-щитовидной). Возвратный нерв по функции является двигательным. На своем пути он посылает ветви в трахеальное и пищеводное сплетения, а также к краниальному гортанному нерву.

В грудной полости вагус отдает пищеводные и бронхиальные ветви и участвует в образовании легочного сплетения — plexus pulmonalis. Левый вагус проходит над основанием сердца, а правый — по дорсальной поверхности трахеи. Позади сердца каждый вагус делится на дорсальную и вентральную ветви, которые, соединяясь над и под пищеводом, образуют дорсальный и вентральный блуждающие стволы — truncus vagalis dorsalis et ventralis. Дорсальный вагальный ствол в брюшной полости отдает вентральные желудочные ветви — гг. gastrici ventralis — и ветви к почкам. У жвачных от него отходят ветви к преддверию рубца, чревные ветви, дорсальные ветви рубца, к краниальному желобу, к желобу желудка, каудальные ветви сетки, к большой кривизне сычуга, ветви книжки и висцеральные ветви сычуга. Вентральный вагальный ствол в брюшной полости, располагаясь на малой кривизне желудка, отдает париетальные желудочные ветви и соединительную ветвь к дорсальному стволу блуждающих нервов. Соединительная ветвь идет каудодорсально или каудовентрально. У жвачных она обычно встречается на левой стороне пищевода. Кроме того, вентральный вагальный ствол дает ветви к печени, пилорусу и двенадцатиперстной кишке. У жвачных от него отходят еще ветви к преддверию рубца, крани-

альные ветви сетки, бороздам желудка, к книжке и париетальные ветви сычуга.

Добавочный нерв — *n. accessorius* — берет начало тонкими пучками нервных волокон — спинномозговые корешки — *radices, spinales* — от первых шести шейных сегментов спинного мозга и, соединившись в общий ствол, проходит сбоку спинного мозга между дорсальными и вентральными корешками спинномозговых нервов. В области каудального конца продолговатого мозга он соединяется с краниальными корешками, идущими от продолговатого мозга — *radices craniales*, и образует с ними внутреннюю ветвь добавочного нерва — *г. internus*. Выйдя вместе с блуждающим нервом через рваное отверстие из полости черепа, добавочный нерв как наружная ветвь — *г. externus* — делится на две ветви — *гг. dorsalis et ventralis*, из которых первая разветвляется в плечеголовной и трапециевидной, а вторая — в грудиноплечеголовной мышце.

Подъязычный нерв — *n. hypoglossus* — двигательный нерв для мышц языка и подъязычной кости. Он начинается из продолговатого мозга, выходит через подъязычное отверстие и в области языка делится на поверхностную и глубокую язычные ветви — *гг. linguales superficialis et profundus*.

ВЕГЕТАТИВНАЯ, ИЛИ АВТОНОМНАЯ, НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Адаптация, или приспособление организма к условиям существования, невозможна без соответствующих изменений в органах и системах, обеспечивающих обмен веществ и регуляцию всех процессов, происходящих в организме (рост, развитие, пищеварение, дыхание, выделение, кровообращение и т. д.). Взаимосвязь всех этих процессов и интенсивность их течения осуществляются вегетативным отделом нервной системы.

В зависимости от расположения вегетативных центров и структур, для которых предназначены нервные проводники, передающие импульсы от центров к исполнительным органам, вегетативный отдел нервной системы подразделяется на симпатическую и парасимпатическую части, из которых *симпатическая часть* — *pars sympathica* — предназначена для иннервации органов сердечно-сосудистой системы, а *парасимпатическая* — *pars parasympathica* — осуществляет иннервацию желез и всех внутренних органов. В связи с таким подразделением в отличие от цереброспинального отдела нервной системы вегетативный отдел имеет ряд существенных морфологических отличий.

1. Если эфферентные нервные волокна цереброспинальных нервов предназначены только для скелетных мышц, то в вегетативном отделе эфферентные волокна участвуют в иннервации не только мышц внутренних органов и желез внешней и внутренней секреции (парасимпатическая иннервация), но и всех отделов сердечно-сосудистой системы (симпатическая иннервация). Учитывая, что сосуды имеются во всех без исключения органах, то симпатические нервы и их волокна проходят как к соматическим, так и к висцеральным органам. Поэтому каждый орган получает тройной состав нервных волокон: чувствительных, двигательных (соматические или парасимпатические) и симпатических.

2. Как и цереброспинальные, вегетативные нервы состоят из эфферентных и афферентных нервных волокон. Однако если афферентные нейроны цереброспинальных и симпатических нервов воспринимают раздражение как от соматических, так и от висцеральных органов, то в парасимпатической части афферентные нейроны имеют отношение лишь к висцеральным органам и располагаются в периферических ганглиях и интрамуральных сплетениях. Следовательно, парасимпатические центры получают информацию только со стороны иннервируемых ими органов. Этим и объясняется относительная автономия вегетативного отдела нервной системы,

имеющего характерные отличия в строении собственных рефлекторных дуг.

3. Все цереброспинальные нервные клетки лежат только в сером веществе спинного или головного мозга и ганглиях их нервов, в то время как тела эфферентных клеток вегетативного отдела нервной системы находятся на периферии, а именно симпатические — в околопозвоночных или предпозвоночных ганглиях, а парасимпатические — в интрамуральных (внутристенных) или в экстрамуральных (органных) ганглиях органов головы, грудной, брюшной и тазовой полостей.

4. Тела вставочных нейронов, передающих нервные импульсы с чувствительного звена на двигательное в вегетативных нервах, в противоположность спинномозговым образуют центры, расположенные или в боковых рогах спинного мозга (симпатическая часть), или в стволовой части головного и в крестцовом отделе спинного мозга (парасимпатическая часть), и своими отростками выходят за пределы мозга, заканчиваясь на телах эфферентных клеток, находящихся в периферических ганглиях. Поэтому в вегетативных нервах вставочные нейроны относятся к предузловым, или *преганглионарным*, нервным волокнам — *neurofibr. preganglionica*, а эфферентные — к *постганглионарным* — *neurofibr. postganglionica*.

5. Наличие афферентной связи соматических и висцеральных органов через посредство преганглионарных (вставочных) нервных волокон с их эфферентными волокнами обуславливает их морфофункциональную зависимость как между собой, так и с высшими отделами головного мозга. Последнее не только дает объяснение механизму выработки безусловных рефлексов со всех органов тела, действию ганглиолитиков и новокаиновых блокад, но и опровергает мнение об автономности вегетативного отдела нервной системы. Следовательно, вегетативный отдел нервной системы представляет собой специализированную часть единой нервной системы, в которой все ее элементы подчинены высшим центрам, заложенным в коре головного мозга.

Развитие вегетативного отдела нервной системы. У беспозвоночных происходит выделение из соматического отдела нервной системы части нервных элементов, предназначенных для иннервации кишечной трубки. В частности, уannelид есть нервы, которые отходят от глоточного ганглия и имеют в своем составе самостоятельные ганглии. У членистоногих эти нервы достигают значительного развития. Разделение вегетативного отдела на части проявляется у высших насекомых, у которых краниальный и каудальные отделы соответствуют парасимпатической, а средний — симпатической части.

У круглоротых самостоятельных вегетативных ганглиев нет, хотя блуждающий нерв и висцеральные ветви, отходящие от спинномозговых нервов, имеются. У высших хрящевых рыб происходит выделение сегментальных ганглиев. Размещаются они метамерно вдоль аорты и соединяются ветвями со спинномозговыми нервами. От каждого ганглия отходят висцеральные ветви к внутренним органам, где они образуют сплетения с заложенными в них клеточными элементами. Начиная с костистых рыб, ганглии объединяются между собой межганглионарными связями, образуя правый и левый симпатические стволы: краниально они заходят в область головы, а каудально — в область хвоста.

У земноводных за счет образования двойных связей между симпатическими ганглиями идет образование двойного (поверхностного и глубокого) симпатического ствола. В связи с подразделением туловища на отделы у наземных позвоночных происходят слияние отдельных ганглиев между собой и соответствующие изменения во взаимоотношениях между поверхностным и глубоким симпатическими стволами, что особенно характерно для шейного отдела туловища.

В брюшном отделе у наземных позвоночных в связи со значительным удлинением пищеварительной трубки, поворотами желудка и кишечника

отмечают не только сокращение числа сегментарных кровеносных сосудов, но и соответствующую концентрацию симпатических ганглиев.

В процессе эмбриогенеза у млекопитающих симпатическая часть вегетативного отдела нервной системы развивается из нейроэктодермы бокового отдела нервной трубки и выселяется за пределы спинного мозга по вентральным корешкам спинномозговых нервов. Образовавшийся парный симпатический тяж затем фрагментируется на отдельные узлы симпатического ствола (паравертебральные узлы), имеющие соединения как между собой, так и с соответствующими спинномозговыми нервами и боковыми рогами сегментов спинного мозга. Часть нервных клеток смещается ближе к органам, образуя превертебральные ганглии или отдельные скопления нервных клеток по ходу висцеральных нервов.

Интрамуральные, парасимпатические ганглии образуются за счет выселения клеточных элементов из стволовой части головного и крестцового отделов спинного мозга.

СОСТАВ ВЕГЕТАТИВНОГО ОТДЕЛА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Вегетативный отдел нервной системы включает вегетативные центры, вегетативные ганглии, вегетативные нервы и вегетативные сплетения.

Вегетативные центры заложены вокруг мозговых желудочков, мозгового водопровода и центрального спинномозгового канала в виде скоплений серого вещества (одиночные или конгломераты ядер). Их можно подразделить: а) на центры *гипоталамуса* (сосудосуживающие — симпатические, сосудорасширяющие и нейросекреторные — парасимпатические центры); б) *мозгового ствола*, в котором выделяются центры среднего мозга (зрачковые, или ядро Эдингера — Вестфаля, — парасимпатические центры, ведающие функцией цилиарных и зрачковых мышц), центры мозгового моста (роstralное слюноотделительное и слизисто-слезноносное парасимпатическое ядра), центры продолговатого мозга (каудальное слюноотделительное ядро и ядра блуждающего нерва); в) *спинного мозга* (симпатические ядра промежуточнолатерального тракта или спинномозговой центр Якобсона, располагающийся в пределах от C VIII до L II — L IV, и парасимпатические центры крестцового отдела, находящегося на уровне L IV — L V и даже Co II).

Вегетативные ганглии подразделяются на пара- и превертебральные, органнне и внутрисстенные.

а) паравертебральные располагаются метамерно с правой и левой сторон позвоночного столба и составляют вместе с межганглионарными ветвями основу симпатического ствола. Паравертебральные ганглии соединены с соответствующими спинномозговыми нервами преганглионарными, белыми (гр. *communicans alba*) и серыми (гр. *communicans grisea*) соединительными ветвями. Первые выходят из промежуточнолатерального тракта в составе двигательного корешка и соединяют центр с соответствующим ганглием; от последнего берут начало постганглионарные волокна, направляющиеся к внутренним органам или возвращающиеся (гр. *communicans grisea*) в состав спинномозгового нерва, с ветвями которого принимают участие в иннервации соматических органов;

б) превертебральные ганглии находятся в отдалении от позвоночного столба и располагаются в местах отхождения крупных артериальных сосудов (наружная и внутренняя сонные, плечеголовная, чревная, краниальная и каудальная брыжеечные), участвуют в образовании соответствующих нервных сплетений;

в) органнне и внутрисстенные (интрамуральные) ганглии находятся вблизи органа или внутри его стенки. Они небольших размеров, располагаются по ходу отдельных нервов, их ветвей (ресничный, крылонёбный, нижнечелюстной, ушной, подъязычный) или входят в состав органннх сплетений (pl. *myentericus*, pl. *subserosus*, pl. *pelvinus*).

Вегетативные эфферентные нервные волокна, отходящие от центров, и афферентные нервные волокна, идущие от органов в центры или соответствующие вегетативные ганглии, могут образовывать вегетативные нервы (внутренностные нервы симпатического ствола) или входить в состав черепных и спинномозговых нервов.

Вегетативные сплетения образуются или по ходу кровеносных сосудов, которые они сопровождают, или в воротах органа, или непосредственно внутри его стенки.

Отличия симпатической и парасимпатической частей вегетативного отдела нервной системы заключаются в следующем:

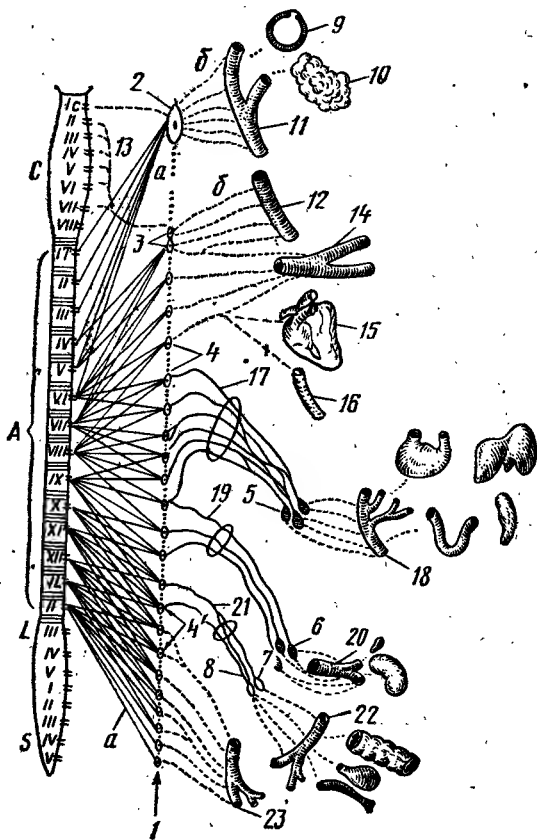
1) центры симпатической части в своем расположении имеют зональный характер (промежуточнолатеральный тракт спинного мозга от С VIII до L IV), парасимпатические — очаговый (средний, продолговатый мозг и крестцовый отдел спинного мозга);

2) афферентные нейроны в симпатической части могут заканчиваться как в ганглиях, так и в центрах, в парасимпатической части — только в центрах;

3) вставочные нейроны в симпатической части имеют сравнительно короткие аксоны, которые заканчиваются в пара- или в превертебральных ганглиях, тогда как в парасимпатических они длинные и заканчиваются или в органах (ресничный, крылонёбный, подъязычный), или в интраорганных узлах;

4) эфферентные волокна в симпатической части длинные, а в парасимпатической — короткие.

СИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВЕГЕТАТИВНОГО ОТДЕЛА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



В состав симпатической части — pars sympathicus —

Рис. 274. Схема строения симпатической части вегетативного отдела нервной системы:

А — груднопоясничный отдел спинного мозга; С — шейные; L — поясничные и S — крестцовые спинномозговые сегменты; 1 — симпатический ствол; 2 — краниальный шейный ганглий; 3 — звездчатый ганглий; 4 — грудные ганглии; 5 — чревное сплетение; 6 — почечное и надпочечное сплетения; 7 — каудальное брыжеечное сплетение; 8 — подчревное сплетение; 9 — в сосуды глаза; 10 — в сосуды головы; 11 — в сосуды шеи; 12 — в сосуды грудной конечности; 13 — в сосуды сердца; 14 — в сосуды легких; 15 — в сосуды желудка, печени, селезенки и кишечника; 16 — в сосуды надпочечников и почек; 17 — подчревный нерв; 18 — в сосуды толстого отдела кишечника, мочеполювых органов; 19 — в сосуды тазовой конечности; 20 — в сосуды тазовой конечности; 21 — в сосуды тазовой конечности; 22 — в сосуды тазовой конечности; 23 — в сосуды тазовой конечности; а — преганглионарные и б — постганглионарные нервные волокна.

входят центры, заложенные в боковых рогах спинного мозга (промежуточнолатеральный тракт) в пределах от С VIII до L II—IV (SI), симпатический ствол с паравертебральными ганглиями и внутренностными нервами, участвующими вместе с ветвями блуждающего и тазовых нервов в образовании сплетений (рис. 274, цв. табл. XVI).

Симпатический ствол — *truncus sympathicus* (рис. 274—1) — парный (*dexter et sinister*), проходит вдоль позвоночного столба и подразделяется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Правый и левый симпатические стволы имеют в своем составе симпатические ганглии — *gn. trunci sympathici*, соединенные между собой межганглионарными ветвями — *гг. interganglionares* — и с соответствующим спинномозговому нервом соединительными ветвями — *гг. communicantes* (а). Число симпатических ганглиев не во всех участках тела соответствует числу нейросегментов, так как они могут сливаться между

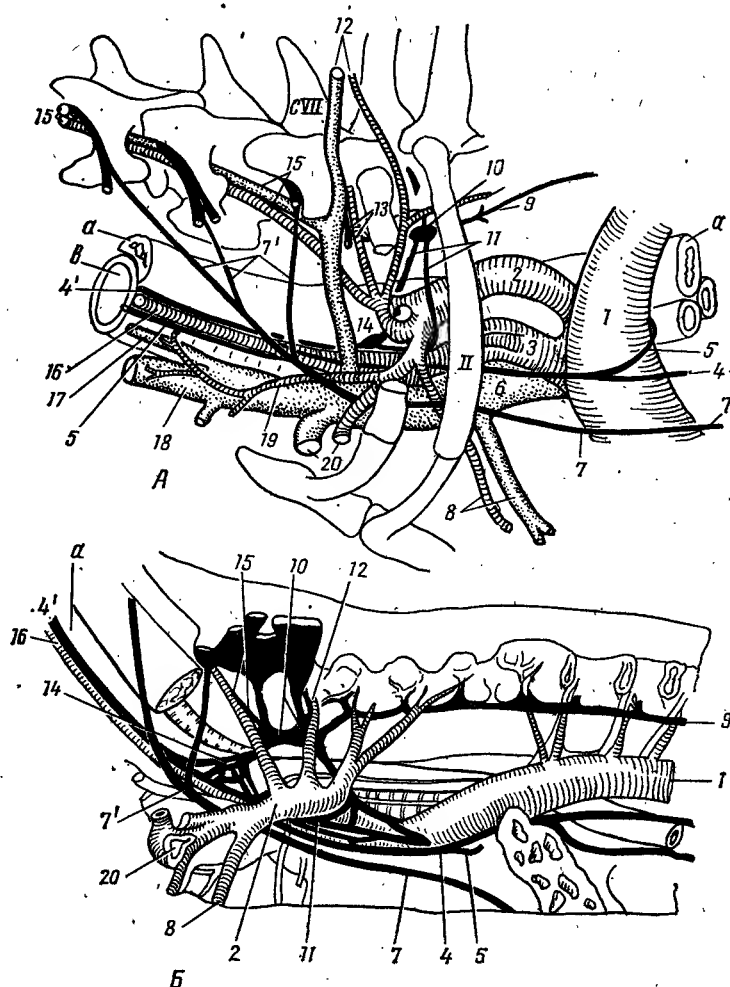


Рис. 275. Сосуды и нервы при входе в грудную полость:

А — собаки; Б — лошади; 1 — аорта; 2 — а. subclavia sinistra; 3 — *truncus brachiocephalicus*; 4 — *n. vagus*; 4' — *truncus vagosympathicus*; 5 — *n. recurrens*; 6 — *v. cava cranialis*; 7 — *n. phrenicus*; 7' — *гг. ventralis CV—CVII*; 8 — а. v. thoracica interna; 9 — *truncus sympathicus*; 10 — *gn. stellatum*; 11 — *ansa subclavia*; 12 — а. v. cervicalis profunda; 13 — а. scapularis dorsalis; 14 — *гг. cervicale medium*; 15 — а. v. vertebralis; 16 — а. carotis communis; 17 — *v. jugularis interna*; 18 — *v. jugularis externa*; 19 — а. cervicalis superficialis; 20 — а. v. axillaris; 11 — 2-е ребро; CVII — 7-й шейный позвонок; а — пищевод; в — трахея.

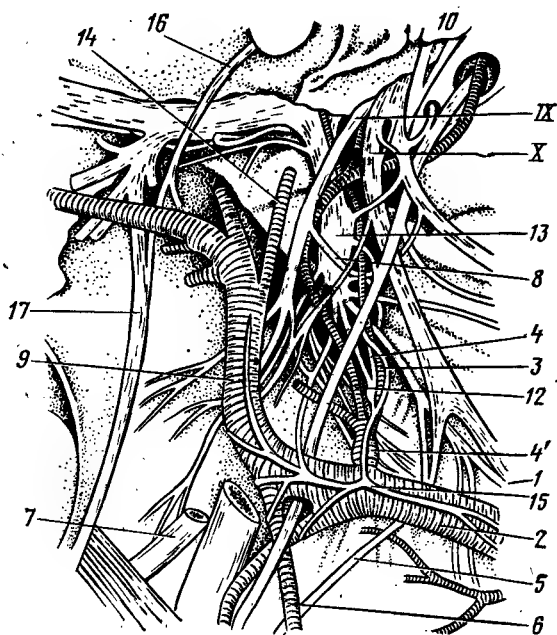


Рис. 276. Сосуды и нервы у основания черепа коровы (по I. Schreiber):

1 — truncus vagosympathicus; 2 — a. carotis communis; 3 — a. carotis interna; 4 — glomus caroticum; 4' — sinus caroticus; 5 — n. laryngeus cranialis; 6 — truncus linguofacialis; 7 — stylohyoideum; 8 — n. sinocaroticus n. glossopharyngeus; 9 — a. carotis externa; 10 — proc. jugularis; 11 — atlas; 12 — a. occipitalis; 13 — gn. cervicale craniale; 14 — a. auricularis magna; 15 — plexus caroticus; 16 — chorda tympani; 17 — n. lingualis; IX — n. glossopharyngeus; X — n. vagus.

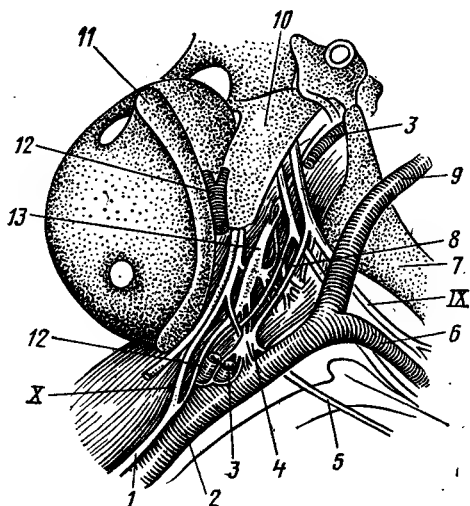


Рис. 277. Сосуды и нервы у основания черепа лошади (по М. В. Плехотону) (обозначения см. рис. 276).

с собой; например, в шейном отделе их три, в грудном отделе первые три, сливаясь между собой и с последним шейным, образуют шейногрудной (звездчатый) узел — gn. cervicothoracicum (stellatum); в крестцовом отделе они также нередко, особенно у плотоядных и птиц, сливаются в один общий узел. Могут быть и дополнительные симпатические ганглии, которые чаще располагаются в межганглионарных ветвях, — промежуточные ганглии — gn. intermedia. По ходу симпатические стволы правой и левой сторон иногда в грудном и поясничном отделе имеют поперечные связи, а в области последнего крестцового сегмента соединяются в общий ствол; на месте соединения отмечают непарный симпатический ганглий — gn. imprag. От последнего на хвостовой отдел продолжается непарный симпатический ствол, насчитывающий в своем составе 2—4 хвостовых ганглия — gn. caudalia.

Шейный отдел симпатического ствола берет начало от звездчатого узла двумя ветвями (рис. 275—11), из которых дистальная ветвь снизу охватывает подключичную артерию, образуя подключичную петлю, а затем, соединившись с проксимальной ветвью, продолжается как truncus sympathicus. На месте соединения проксимальной и дистальной ветвей в общий симпатический ствол находится *средний шейный ганглий* — gn. cervicale media (14). Шейный симпатический ствол, направляясь к краниальному шейному узлу, тесно прилежит к блуждающему нерву, образуя с ним общий *вагосимпатический ствол* — truncus vagosympathicus (4'). Последний проходит в желобе, образованном пищеводом и трахеей вместе с общей сонной артерией, находясь с ней в одном

общем соединительнотканном футляре. По ходу от симпатического ствола отходят ветви к блуждающему нерву и к общей сонной артерии, вокруг которой они образуют *общее сонное сплетение* — pl. caroticus communis. От него отделяется ряд веточек к гортани и глотке (гг. laryngopharyngei). Краниально шейный симпатический ствол, обособившись от блуждающего нерва, вступает в *краниальный шейный ганглий* — gn. cervicale craniale (рис. 274—2).

От среднего шейного ганглия отходят постганглионарные волокна в составе шейного сердечного нерва — n. cardiacus cervicalis, участвующего вместе с сердечными ветвями от звездчатого узла и блуждающего нерва в образовании сердечного сплетения — pl. cardiacus.

Краниальный шейный ганглий — gn. cervicale craniale (рис. 274, 276, 277—13) — крупных размеров, располагается на дорсомедиальной поверхности внутренней сонной артерии и отдает от себя постганглионарные ветви, проходящие в составе яремного, внутреннего и наружных сонных нервов.

1. *Внутренний сонный нерв* — n. caroticus internus — образует внутреннее сонное сплетение — pl. caroticus internus, которое сопровождает все разветвления внутренней сонной артерии. На пещеристом синусе мозговых оболочек он формирует pl. cavernosus. Далее направляется в гипофиз и на черепномозговые нервы, а через них уже достигает сосудов радужной оболочки и слезной железы. Из внутреннего сонного сплетения выходит большой глубокий каменистый нерв — n. petrosus profundus major. Он проникает через видиев канал в крылонобный узел на одноименном нерве и в составе последнего идет в сосуды органов глазницы и слизистой оболочки носа и ротовой полости.

2. *Яремный нерв* — n. jugularis — одной ветвью идет в gn. proximale (jugularis) вагуса и в ствол вагуса, а другой ветвью — в gn. distale (petrosus) язычноглоточного нерва и в ствол язычноглоточного нерва. Волокна яремного нерва вступают в сосуды глотки, пищевода, гортани и трахеи.

3. *Наружные сонные нервы* — nn. carotici externi — проходят по ветвям одноименной артерии, образуя наружное сонное сплетение — pl. caroticus externus.

4. *Соединительные ветви* — nn. communicantes к IX, X и XII черепномозговым нервам, к 1-му шейному нерву и одну веточку в glomus caroticum, располагающегося на внутренней сонной артерии.

Грудной отдел симпатического ствола — pars thoracica (цв. табл. XVI—12) — берет начало от шейногрудного, или звездчатого ганглия (13) и, направляясь каудально, проходит через ножки диафрагмы в брюшную полость. От звездчатого узла отходит несколько нервов.

а) *Позвоночный нерв* — n. vertebralis (15) — вступает в поперечное отверстие 6-го шейного позвонка и проходит в поперечном канале до 2-го шейного позвонка, отдавая по своему ходу ветви к шейным спинномозговым нервам и образуя вокруг позвоночной артерии *позвоночное сплетение* — pl. vertebralis. Постганглионарные волокна в составе ветвей спинномозговых нервов иннервируют сосуды шеи и спинного мозга.

б) *Rami communicantes* к C VIII, Th I—Th II участвуют в образовании плечевого сплетения.

в) *Шейные сердечные нервы* — nn. cardiaci cervicales — в количестве трех направляются в сердечное сплетение. От грудных ганглиев — gn. thoracica — отходят: *грудные сердечные нервы*, участвующие в образовании сердечного (pl. cardiacus) и аортального сплетений (pl. aorticus thoracicus), *легочные ветви* — гг. pulmonales, образующие легочное сплетение (pl. pulmonalis). Кроме того, начиная с 6-го грудного сегмента, часть преганглионарных волокон образует ветви, отходящие от симпатического ствола и формирующие *большой внутренностный нерв* — n. splanchnicus major (рис. 274—17). На месте соединения ветвей, образующих внутренностный нерв, располагается внутренностный ганглий — gn. splanchnicum, от которого нерв направляется в чревные ганглии — gn. celiacae (рис. 278—5).

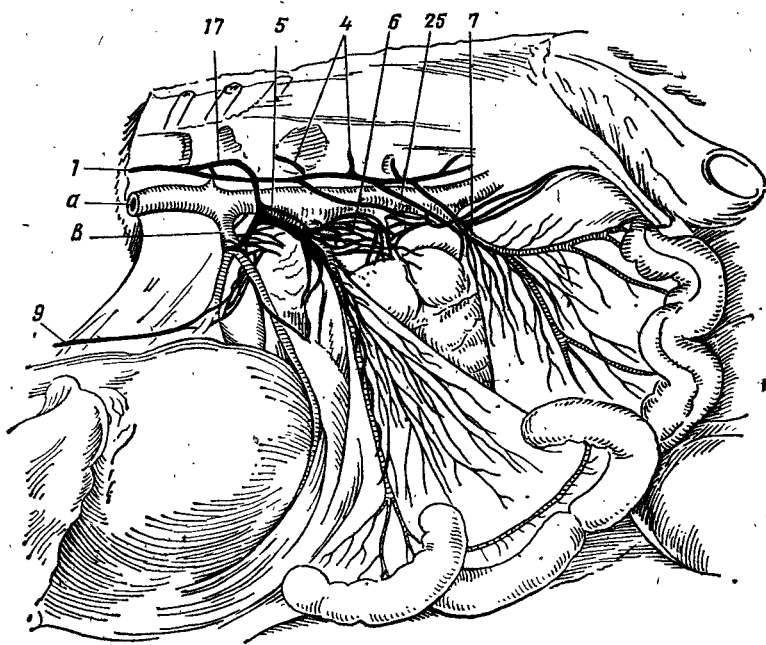


Рис. 278. Вегетативные сплетения брюшной полости:
 1 — truncus sympathicus; 4 — rr. communicantes; 5 — plexus celiacus; 6 — plexus renalis et plexus intermesentericus; 7 — plexus mesentericus caudalis; 9 — truncus vagalis dorsalis et rr. celiaci; 17 — n. splanchnicus major; 25 — n. hypogastricus; a — аорта; б — чревная артерия.

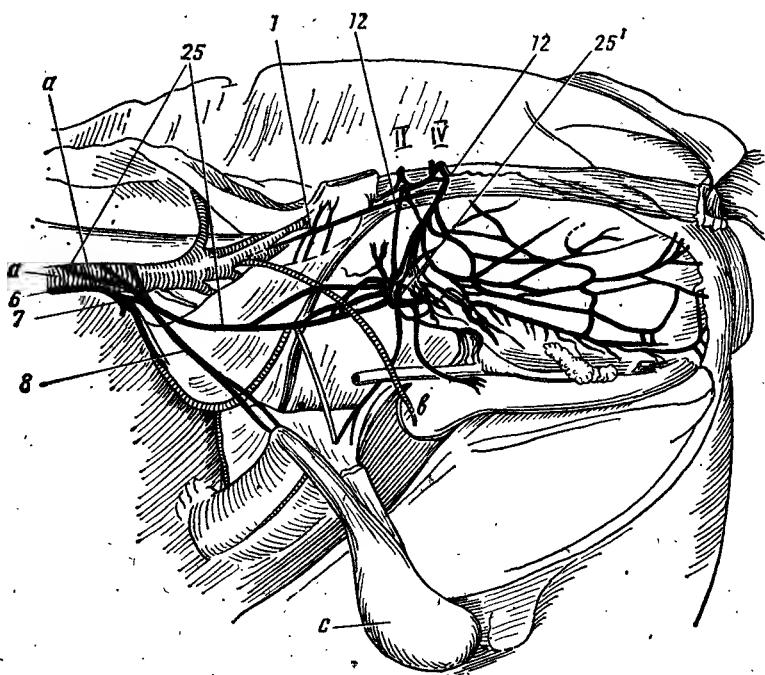


Рис. 279. Вегетативные сплетения тазовой полости:
 1 — truncus sympathicus; 6 — plexus intermesentericus; 7 — plexus mesentericus caudalis; 8 — plexus testicularis; 12 — nn. pelvini; 25 — n. hypogastricus; 25' — plexus pelvinus; a — аорта; б — моче-
 вой пузырь; c — семенник; 11—IV — крестцовые нервы.

На уровне последних двух грудных ганглиев от симпатического ствола отходят малый внутренностный нерв — *n. splanchnicus minor*, вступающий в краниальный брыжеечный узел — *gn. mesentericus cranialis*, и самый задний внутренностный нерв, или почечная ветвь — *n. splanchnicus imus*, *s. g. renal*, направляющаяся к почке, где вступают в почечные ганглии — *gn. renalia*.

Поясничный отдел симпатического ствола имеет поясничные ганглии — *gn. lumbalia*, от которых отходят поясничные внутренностные нервы — *nn. splanchnici lumbales*, вступающие в каудальный брыжеечный ганглий — *gn. mesentericus caudalis* (рис. 278).

Крестцовый отдел симпатического ствола служит продолжением поясничного и имеет в своем составе симпатические ганглии, которые могут объединяться между собой. От них отходят ветви, образующие крестцовые внутренностные нервы — *nn. splanchnici sacrales*, вступающие в тазовые ганглии — *gn. pelvina*. Каудально правый и левый симпатические стволы объединяются, образуя непарный симпатический ствол. На месте соединения симпатических стволов располагается непарный ганглий — *gn. impar*. Продолжающаяся хвостовая часть симпатического ствола имеет 2—4 хвостовых ганглия — *gn. caudalia*, соединяющихся с хвостовыми спинномозговыми нервами (рис. 279).

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВЕГЕТАТИВНОГО ОТДЕЛА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Парасимпатическая часть — *pars parasymphica*, как и симпатическая, имеет: а) центры, расположенные в стволовом отделе головного мозга (среднемозговая и продолговатомозговая части) и крестцовом отделе спинного мозга; б) ганглии, находящиеся или вблизи органа, или непосредственно в его стенке, или по ходу нерва, и в) нервные волокна (преганглионарные и постганглионарные), проходящие в составе как черепных, так и спинномозговых нервов. Последние вместе с ганглиями и симпатическими нервами участвуют в образовании вегетативных (автономных) сплетений.

ЦЕНТРЫ ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО ОТДЕЛА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, ИХ НЕРВНЫЕ ПРОВОДНИКИ И ГАНГЛИИ

Среднемозговая часть представлена парасимпатическим ядром глазодвигательного нерва — *nuclei parasymphici n. oculomotorii* (цв. табл. XV—1), расположенного на дне мозгового водопровода вблизи передних бугров четверохолмия, медиально от двигательного ядра глазодвигательного нерва. Выйдя в составе глазодвигательного нерва, преганглионарные волокна заканчиваются на эфферентных клетках ресничного узла — *gn. ciliare* (2), отростки которых образуют короткие цилиарные нервы — *nn. ciliares*. Последние, соединяясь с ветвями глазничного и тройничного нервов, вступают в глазное яблоко и разветвляются в ресничной мышце и сфинктере зрачка (3).

Продолговатомозговая часть включает три пары ядер; от них берут начало преганглионарные волокна, входящие в состав лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов.

а) В составе **лицевого нерва** проходят чувствительные, двигательные и парасимпатические (слюноотделительный путь) нервные волокна. Последние берут начало от *рострального слюноотделительного ядра* — *nucleus salivatorius rostralis* (VII), расположенного в мозговом мосту на дне переднего отдела ромбовидной ямки. По выходе из мозга преганглионарные парасимпатические волокна отделяются от лицевого нерва и образуют *chorda tympani* (8), которая присоединяется к язычному нерву и через соединительную ветвь достигает *нижнечелюстного ганглия* — *gn. mandibulare* (9),

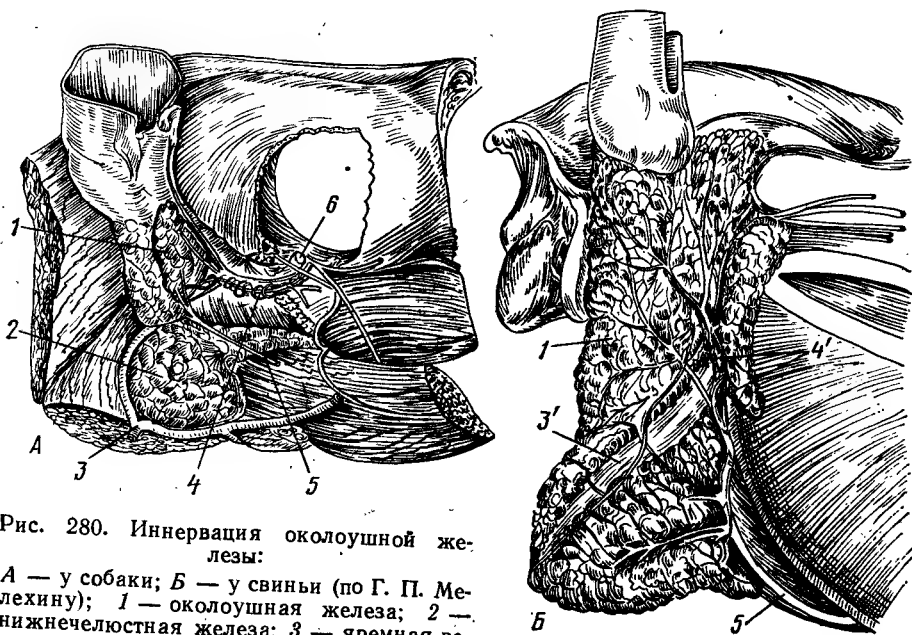


Рис. 280. Иннервация околоушной железы:

А — у собаки; Б — у свиньи (по Г. П. Мелехину); 1 — околоушная железа; 2 — нижнечелюстная железа; 3 — яремная вена; 3' — верхнечелюстная вена; 4, 4' — plexus parotideus; 5 — ductus parotideus; 6 — ganglion oticum.

а у плотоядных и *подъязычного* — *gn. sublinguale*. От последних часть постганглионарных волокон в составе железистых ветвей разветвляется в нижнечелюстной и подъязычной железах.

Другая часть постганглионарных волокон, проходящих в составе лицевого нерва, берет начало от *слезного ядра* — *nucleus lacrimalis*, расположенного рядом с предыдущим. Отходящие от него волокна относятся к слезоотделительному пути и, отделившись от лицевого нерва, входят в состав *большого каменного нерва* — *n. petrosus major* (4), который входит в *крылонёбный ганглий* — *gn. pterygopalatinum* (5). От последнего через соединительные ветви сначала к верхнечелюстному, а через него — к слезному нерву (ветвь глазничного нерва) постганглионарные волокна проходят в слезную железу (6). Кроме того, часть волокон через соединительные ветви к каудальному носовому, большому и малому нёбным нервам (ветви крылонёбного нерва) иннервирует слизистую оболочку носовой полости (7), твердого и мягкого нёба.

б) В составе *языкоглоточного нерва* проходят чувствительные, двигательные и парасимпатические (преганглионарные) волокна. Последние берут начало от *каудального слюноотделительного ядра* — *nucleus salivatorius caudalis* (IX). Эти волокна от *языкоглоточного нерва* вступают в *барабанный нерв* — *n. tympanicus* (11), а через него — в *ушной ганглий* — *gn. oticum* (12), расположенный на нижнечелюстном или крыловом нерве и имеющий соединительные веточки с барабанной струной и симпатическим сплетением среднемозговой артерии. От ушного узла отходят постганглионарные волокна в составе железистых ветвей к околоушной (13') и щечным (13) железам (рис. 280).

в) В составе *блуждающего нерва* проходят разнообразные нервные проводники, представляющие афферентные и эфферентные парасимпатические, чувствительные и двигательные соматические и, наконец, эфферентные симпатические волокна. Такое разнообразие состава нервных волокон обусловило то, что блуждающий нерв берет начало от трех ядер: от *двойного* — *nucleus ambiguus* (*nucleus motorius n. vagi*), *парасимпатического* —

nucleus parasympathicus n. vagi, расположенного поверхностно в каудальной части ромбовидной ямки, и от ядра *одиночного тракта* — nucleus tractus solitarius. По выходе из продолговатого мозга блуждающий нерв имеет два ганглия: *проксимальный* (яремный) — gn. proximale — содержит в основном чувствительные клетки (соматические и парасимпатические), обеспечивающие связь периферических органов с центрами, заложенными в продолговатом мозге; *дистальный* (узловатый) — gn. distale — прилежит к краниальному шейному ганглию, соединяется с ним мелкими веточками, содержит эфферентные соматические и вегетативные нервные волокна, направляющиеся в составе соединительных ветвей к подъязычному и добавочному нервам, а также глоточную ветвь в мышцы глотки и начальную часть пищевода и краниальный гортанный нерв для гортани, щитовидной железы и в глоточное сплетение. Продолжающийся блуждающий нерв смешанный, содержит в своем составе пучки волокон, составляющих основу возвратного и депрессорного нерва (см. Черепномозговые нервы — X пара). Вступив в грудную полость и отделившись от симпатического ствола, блуждающий нерв продолжается в каудальном направлении, принимая участие в образовании сплетений органов грудной и брюшной полостей.

Крестцовая часть представлена *парасимпатическими крестцовыми ядрами* — nuclei parasympathici sacrales, располагающимися в боковых рогах серого вещества последних крестцовых нейросегментов. Преганглионарные парасимпатические волокна, выйдя в составе вентральных корешков из спинного мозга, объединяются в 1—3 *тазовые нервы* — nn. pelvini, которые проходят по латеральной поверхности прямой кишки. Разделившись на множество веточек, тазовые нервы вместе с ветвями подчревного нерва участвуют в образовании тазового сплетения.

ВЕГЕТАТИВНЫЕ (АВТОНОМНЫЕ, ИЛИ ВИСЦЕРАЛЬНЫЕ) СПЛЕТЕНИЯ

Грудное аортальное сплетение — pl. aorticus thoracicus — включает как непосредственно сплетение, располагающееся по ходу грудной аорты, так и отдельные органые сплетения, которые образуются постганглионарными ветвями, отходящими как от узлов грудного симпатического ствола, так и от блуждающих нервов.

а) **Сердечное сплетение** — pl. cardiacus — образуется сердечными нервами, отходящими от среднего шейного, звездчатого и грудных ганглиев, а также сердечными ветвями блуждающего, депрессорным нервом, ветвями возвратного, каудального гортанного нервов. В своем составе сплетение имеет различной величины *сердечные ганглии* — gn. cardiaca. Сплетение подразделяется на поверхностное, расположенное между дугой аорты и легочной артерией, и глубокое, находящееся позади дуги аорты.

б) **Легочное сплетение** — pl. pulmonalis — образовано легочными ветвями грудного симпатического ствола и бронхиальными ветвями блуждающих нервов.

в) **Пищеводное сплетение** — plexus esophageus — образуется дорсальными и вентральными стволами блуждающего нерва.

Брюшное аортальное сплетение — plexus aorticus abdominalis — окружает брюшную аорту и ее ветви. Оно подразделяется на чревное, краниальное и каудальное брыжеечное и тазовое сплетения.

а) **Чревное сплетение** — pl. celiacus (7) — образовано большим внутренностным нервом и чревными ветвями дорсального ствола вагуса. Центром чревного сплетения служит парный чревный ганглий — gn. celiacum (рис. 278—5), имеющий полулунную форму и располагающийся вокруг чревной артерии. От него отходят ветви, сопровождающие сосуды чревной артерии и участвующие в образовании органых сплетений: желудочного — pl. gastrici (у жвачных — pl. ruminalis dexter et sinister, pl. reticularis), селезеночного — pl. lienalis, печеночного — pl. hepaticus. От же-

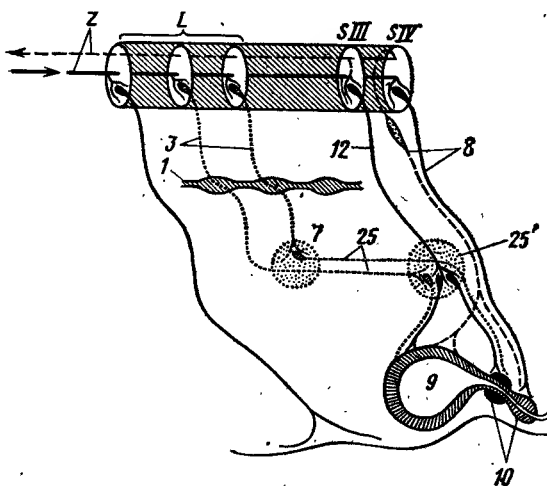


Рис. 281. Схема иннервации мочевого пузыря: 1 — симпатический ствол; 2 — чувствительные и двигательные проводящие пути спинного мозга; 3 — белые соединительные ветви; 7 — краниальное брыжеечное сплетение; 8 — чувствительные и двигательные волокна крестцовых внутренностных нервов; 9 — мочевой пузырь; 10 — сфинктеры; 12 — тазовые нервы; 25 — подчревный нерв; 25' — тазовый ганглий; L — поясничный отдел спинного мозга; SIII — SIV — крестцовые сегменты спинного мозга.

те с ветвями чревного сплетения краниальное брыжеечное сплетение участвует в образовании сплетения поджелудочной железы, надпочечников, а с ветвями от поясничного отдела симпатического ствола — почечного, мочеточникового, яичникового (у самцов — семенникового). К последним могут подходить и ветви от каудального брыжеечного сплетения (С. И. Шведов, 1977). В этих сплетениях могут быть более мелкие ганглии — *gn. aortico-renal*, *gn. renalis*.

На кишечнике ветви краниального брыжеечного вместе с ветвями каудального брыжеечного сплетения образуют кишечное сплетение — *pl. entericus*, которое подразделяется на подсерозное, мышечно-кишечное и подслизистое — *pl. subserosa*, *myentericus* et *submucosus*.

в) **Каудальное брыжеечное сплетение** — *plexus mesentericus caudalis* (рис. 279—7) — образуется внутренностными нервами поясничного отдела. От каудального брыжеечного узла отходят ветви, образующие ободочное сплетение — *pl. colicus*, краниальное ректальное сплетение — *pl. rectalis cranialis* — и подчревный нерв — *n. hypogastricus* (25), направляющийся в тазовую полость, где вступает в тазовое сплетение. Брюшноаортальное сплетение в каудальном направлении продолжается в подвздошное сплетение — *pl. iliaci*, от которого часть ветвей проходит по наружной подвздошной артерии и образует бедренное сплетение — *pl. femoralis*.

Тазовое сплетение — *plexus pelvinus* (25') — образуется тазовыми нервами — *nn. pelvini* (12), отходящими от крестцовой части симпатического ствола к подчревным нервам. В центре сплетения находятся тазовые ганглии — *gn. pelvini*.

Ветви, отходящие от тазового сплетения, образуют органы сплетения: среднее и каудальное ректальное — *pl. rectalis medii et caudalis*, предстательное — *pl. prostaticus*, семявыносящего протока — *pl. deferentialis* (у самцов — маточновагинальное — *pl. uterovaginalis*), пузырное — *pl. vesicalis* (рис. 281). От тазового сплетения отходят нервы в кавернозное тело

лудочного сплетения отходят ветви, участвующие также в образовании сплетений двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы, печени.

б) **Краниальное брыжеечное сплетение** — *plexus mesentericus cranialis* — образовано ветвями малого внутренностного нерва при участии большого внутренностного и ветвей блуждающего нерва. Его центром служит краниальный брыжеечный ганглий, который располагается с каудальной стороны краниальной брыжеечной артерии и имеет комиссуральные связи с чревными узлами. Отходящие от него ветви частично направляются по краниальной брыжеечной артерии, образуя на ней одноименное сплетение, а частью волокон направляются к каудальному брыжеечному узлу, образуя межбрыжеечное сплетение — *plexus intermesentericus*. Вместе

пениса — лат. corporis cavernosi penis (у самок — лат. corporis cavernosi clitoridis).

Таким образом, тазовое сплетение представляет собой сложное образование, включающее в свой состав как парасимпатические, так и симпатические нервные волокна. Отходящие от него ветви к внутренним органам тазовой полости образуют внутритазовые сплетения, где наряду с нервными волокнами имеется значительное число нервных клеток и их скоплений в виде узелков различной величины. Через подчревный нерв тазовое сплетение морфологически и функционально объединяется с каудальным брыжеечным сплетением, а через соединительные ветви — и со спинальными нервами, предназначенными для иннервации области промежности, анального отверстия и наружных половых органов.

Двойная (симпатическая и парасимпатическая) иннервация органов тазовой полости, включая наружные половые органы, с одной стороны, обуславливает их тесную морфофункциональную зависимость. За счет этих связей происходит координация функций спинально-анальных и генитоспинальных центров с сосудорасширяющими центрами, заложенными вдоль центрального спинномозгового канала. Это ставит в зависимость осуществление таких рефлексов, как мочеиспускание, дефекация, эрекция и эякуляция. С другой стороны, морфологические взаимосвязи тазового сплетения с каудальным брыжеечным (через подчревный нерв), а последнего с краниальным брыжеечным (через брюшноаортальное сплетение и межбрыжеечный тракт) морфофункционально объединяют все отделы желудочно-кишечного тракта как между собой (Г. И. Яшина, 1983), так и с органами мочеполового аппарата.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ — ORGANA SENSUUM

Анализатор — *analysator*, по И. П. Павлову, — это «сложный нервный механизм, начинающийся наружным воспринимающим аппаратом и кончающийся в мозге». Анализаторы, являющиеся обязательной частью нервной системы, состоят из: а) рецепторов; б) периферических проводящих путей и в) мозгового отдела с подкорковыми и корковыми центрами, соединенными центральными проводящими путями.

Рецепторы — *receptores* — относятся к периферическому аппарату анализаторов, которые воспринимают и трансформируют физико-химическую энергию внешней и внутренней среды в нервное возбуждение. По периферическим проводящим путям анализаторов, входящих в состав спинномозговых и головномозговых нервов, нервное возбуждение передается от рецепторов в подкорковые и корковые чувствительные центры. В коре большого мозга, которая представляет «совокупность корковых концов анализаторов», происходят анализ и синтез воспринятых раздражений, на основании чего и возникает ответная реакция. Различают экстеро- и интерорецепторы.

Экстерорецепторы воспринимают различные раздражения, исходящие непосредственно из внешней среды: химические раздражения воспринимаются вкусовыми и обонятельными рецепторами; физические раздражения — зрительными, слуховыми и равновесными рецепторами, терморепторами и др.; механические раздражения — осязательными (тактильными) рецепторами. Отличительная черта экстерорецепторов заключается в том, что все возникающие в них возбуждения, достигнув коры мозга, становятся уже ощущениями, т. е. осознаются. В силу этого экстерорецепторы издавна получили ошибочное название «органы чувств» — *organa sensuum*, тогда как «чувства» возникают в коре большого мозга, а не в самих рецепторах. Ощущение есть превращение энергии внешнего раздражения в факт сознания. Сознание — это функция коры большого мозга.

Интерорецепторы воспринимают раздражения, возникающие в различных органах и тканях самого организма вследствие изменений, происходящих в их деятельности и состоянии как в норме, так и в патологии. Сигнализация в ЦНС (центральную нервную систему) с интерорецепторов обеспечивает нормальный обмен веществ, местную регуляцию кровообращения тканей и органов, координацию функций как различных систем органов, так и внутри каждой системы. Интерорецепторы находятся даже в ганглиях симпатической нервной системы. Например, усиление мышечной работы при движении вызывает необходимость в повышенной доставке питательных веществ и кислорода в работающие мышцы. Это достигается более интенсивным функционированием органов дыхания и дыхательных мышц, сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, терморегуляции и выделения.

Хотя в норме все импульсы с внутренних органов не доходят до сознания, тем не менее они создают общий фон для нервной деятельности в це-

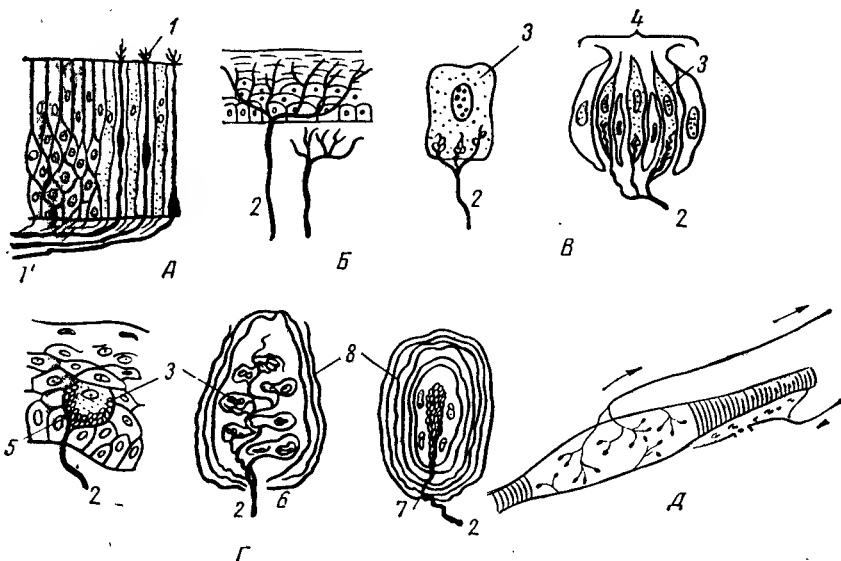


Рис. 282. Схема строения экстеро- и интерорецепторов:

А — первичные нейроэпителиальные клетки (обонятельные); *Б* — свободные нервные окончания; *В* — вторичные эпителиальные чувствительные клетки, на которых оканчиваются дендриты; *Г* — инкапсулированные вторичные чувствительные клетки; *Д* — нервно-мышечное веретено; *1* — рецепторные отростки чувствительной клетки; *1'* — ее эфферентный отросток; *2* — афферентное нервное волокно; *3* — вторичная чувствительная клетка; *4* — вкусовая луковица; *5* — диск Меркеля; *6* — тельце Мейснера; *7* — тельце Фатер — Пачини; *8* — капсула.

лом, что вызывает у человека чувство или удовлетворения, или неудовлетворения, или недомогания наряду с такими общими чувствами, как голод, жажда, половое влечение, усталость или, напротив, позыв к деятельности.

Рецепторы, несмотря на большое разнообразие в строении, могут быть свободными и несвободными нервными окончаниями (рис. 282).

Рецепторы, построенные по типу свободных нервных окончаний, представляют собой телодендрии, т. е. концевые разветвления дендритов рецепторных нейронов. Характер ветвления их крайне разнообразен (см. Курс гистологии). Свободные нервные окончания имеются как среди эпителиальных клеток, так и во всех других тканях. Они относятся к экстеро- и интерорецепторам.

Рецепторы, построенные по типу несвободных нервных окончаний, характеризуются разветвлением рецепторных нервных окончаний вокруг чувствительных клеток. Последние могут залегать среди эпителиальных клеток слизистой оболочки (например, клетки вкусовых лукович языка, или неосумкованные рецепторы). Кроме того, они бывают одеты специальными оболочками, иногда очень сложной структуры — это осумкованные рецепторы (например, тельца Меркеля, Догеля, Грандри, Фатер — Пачини — для восприятия глубокого давления; Гербста, Мацони, Краузе — для восприятия температуры, тельца Мейснера и пр.). К типу осумкованных рецепторов относят также органы зрения, слуха и равновесия с очень сложным микроскопическим и макроскопическим строением.

Развитие рецепторных аппаратов анализаторов. При рассмотрении нервной системы отмечалось, что чувствительные и двигательные нервные клетки развивались из первоначально одинаковых эпителиальных клеток энто- и эктобласта в соответствии с «принципом разделения труда». Прimitивные чувствительные клетки низших животных не обладают избирательностью, так как они одинаково реагируют на самые различные раздражители — как физические, так и химические. Под влиянием постоянно дейст-

вующих раздражителей в процессе эволюции возникают экстерорецепторы своеобразного строения с избирательной функцией. Так, одни рецепторы воспринимают раздражения световой энергии, другие — звуковых волн, третьи — химической энергии, четвертые — различные механические раздражения. Одновременно появляются интерорецепторы, реагирующие на специфические раздражения, возникающие в различных органах и тканях, т. е. во внутренней среде организма.

У низших животных первичные чувствительные клетки широко распространены среди эпителиальных клеток, в то время как у высших животных они представлены обонятельными клетками и нейроэпителием сетчатки глаза. С превращением первичных чувствительных клеток в нервные рецепторная функция их сохраняется за дендритами, которые как концевые, или свободные, нервные окончания (телодендрии) разветвляются среди эпителиальных клеток кожного покрова или под ними. Такие свободные нервные окончания встречаются в большом количестве как у беспозвоночных, так и у позвоночных, причем у последних не только в кожном покрове, но и во всех внутренних органах и тканях.

С развитием из тех же эпителиальных клеток вторичных чувствительных клеток концевые нервные окончания вступают с ними в тесный контакт. Таким образом возникают уже несвободные нервные окончания. Вторичные чувствительные клетки имеются у некоторых беспозвоночных (черви и членистоногие), однако закономерно они присущи только позвоночным животным вследствие их сложных взаимоотношений с внешней средой.

У позвоночных специальные чувствительные клетки, как и вся соматическая нервная система, происходят из общего зачатка нервной системы.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР

Зрительный анализатор состоит из: 1) органа зрения, в котором заключен рецепторный аппарат анализатора — сетчатка глаза; 2) проводящих путей и 3) подкорковых и корковых центров.

ОРГАН ЗРЕНИЯ

Орган зрения — *organum visus* — представлен глазом, зрительным нервом, защитными и вспомогательными органами глаза.

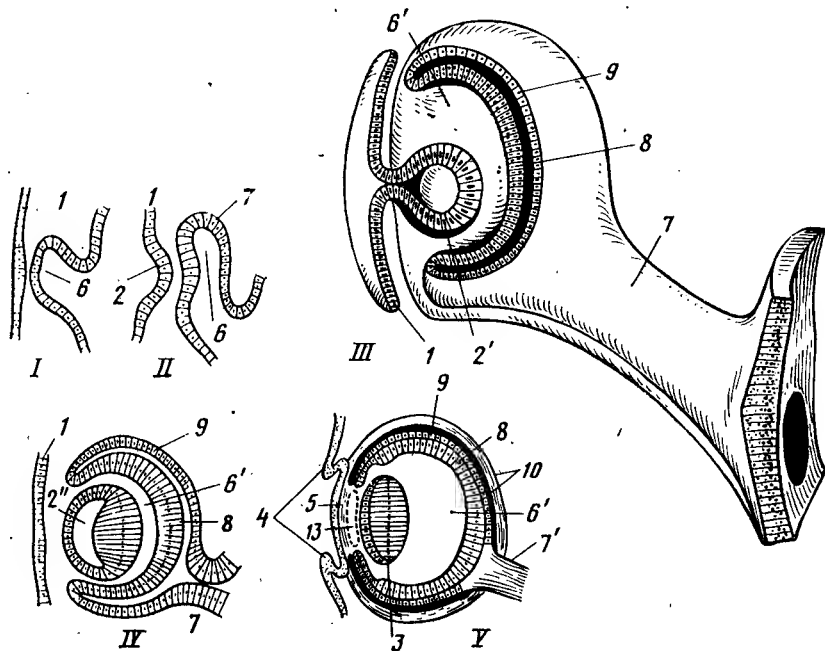
Развитие органа зрения. Чувствительность к световым раздражениям присуща протоплазме, поэтому восприятие света возможно и без специальных органов, что и наблюдается у простейших организмов. Светочувствительные клетки построены по типу первичных чувствительных клеток. Такими они встречаются, например, у дождевых червей в кожном покрове под эпидермисом. Более густо они расположены на головном конце червя, что свидетельствует об их участии в ориентировке при движении.

Важным усложнением светового рецептора является изоляция пигментными клетками отдельных светочувствительных клеток (или их групп) от всестороннего воздействия на них света. При этом наблюдается двоякий тип строения светового рецептора. В одних случаях светочувствительная клетка, находясь под защитой пигментной клетки (или клеток), обращена к свету своей рецепторной частью. Такие органы называются *«прямыми» глазами*. В других случаях на рецепторных частях светочувствительных клеток формируются палочковидные отростки, обращенные к пигментным клеткам. Таким образом, луч света, чтобы воздействовать на палочковидный отросток, должен пройти через всю клетку. Такие глаза называются *«инвертированными»*, т. е. *обращенными*. Подобное строение глаза обеспечивает наилучшую защиту светового рецептора от многостороннего влияния света, особенно если орган построен в виде ямки или бокала. Инвертированные глаза могут воспринимать не просто свет, но и его направление.

Число светочувствительных ямок (глазков) сильно варьирует: чем боль-

При сращении краев светочувствительных ямок возникают пузырчатые глаза. Уже у ряда беспозвоночных в пузырчатых глазах формируется хрусталик за счет уплотнения стекловидного тела или в результате утолщения эктоблеста перед пузырем. С появлением хрусталика глаза из светочувствительных органов превращаются в зрительные органы, воспринимающие не только свет, тени и цвета, но и форму предметов, их величину и расстояние между ними.

У позвоночных, как у наиболее подвижных животных, существуют парные органы зрения, которые развиваются из переднего мозгового пузыря (рис. 283). Участок эмбриональной мозговой стенки, покрытый мягкой мозговой оболочкой, разрастается в виде двух глазных пузырей. Они достигают кожного покрова и соединяются с мозгом короткими полыми ножками. В дальнейшем наружная стенка пузыря вдавливается, вследствие чего глазной пузырь превращается в глазной бокал с двойными стенками,



1—V — последовательные стадии развития; 1 — эктодерма; 2 — хрусталиковая ямка; 2' — хрусталиковый мешочек; 2'' — хрусталиковый пузырек; 3 — хрусталик; 4 — закладка века в виде валиков; 5 — эпителий роговицы; 6 — глазной бокал (его полость); 6' — глазной пузырь; 7 — ножка глазного пузыря; 7' — зрительный нерв; 8 — сетчатка; 9 — пигментный слой; 10 — сосудистая и фиброзная оболочки глаза.

а ножка, удлинняясь, дает начало зрительному нерву. Наружная стенка бокала образует пигментный слой сетчатки, а внутренняя стенка — ретину (сетчатку). Вокруг глазного бокала за счет мезенхимы развиваются сосудистая оболочка и ее производные — ресничное тело и радужная оболочка. Первичный ход в глазной бокал сохраняется в виде зрачка. Участок эктобласта, лежащий против зрачка, утолщается и впоследствии образует сначала хрусталиковую ямку и затем хрусталиковый мешочек. Последний, обособляясь от эктобласта, превращается в хрусталиковый пузырек, а после исчезновения полости пузырька становится хрусталиковым.

Из окружающей хрусталик мезенхимы формируется хрусталиковая сумка, а из стекловидного тела — хрусталиковая связка. Фиброзная оболочка в области роговицы срастается с эктобластом. У некоторых животных появляется хрящевая капсула вместо всей фиброзной склеры или только в виде пояса (иногда даже костного) в области прикрепления к ней аккомодирующих мышц.

Веки происходят из складок кожи сначала в виде валиков, а потом и складок. Верхнее и нижнее веки временно срастаются, но затем между ними снова появляется щель: у собаки и кошки на 9—14-й день после рождения, а у остальных животных до рождения.

В ряду животных эволюция зрительного анализатора совершалась в направлении от простого светоощущения к ощущению направления света, затем к светоощущению, далее к восприятию формы предметов, их величины и, наконец, к объемному стереоскопическому зрению. В связи с этим зрительный рецептор построен по типу первичных чувствительных клеток с нейритами или по типу вторичных чувствительных клеток, защищенных пигментными клетками от всестороннего воздействия света. Лишь с появлением хрусталика возникает предметное и объемное зрение.

Для рассматривания предметов на близком или далеком расстоянии развивается различно устроенный аккомодационный аппарат. В одних случаях специальными мышцами смещается сам хрусталик по отношению к ретине. Если глаз приспособлен к рассматриванию близких предметов, то для рассматривания удаленных предметов хрусталик приближается к ретине (у рыб); если же глаз адаптирован к различению удаленных предметов, то для рассматривания близких предметов хрусталик удаляется от ретины (у земноводных и рептилий).

В других случаях аккомодация осуществляется изменением формы хрусталика, так как он обладает эластичностью. От формы хрусталика зависит его преломляющая сила. У более округлого хрусталика — короткое фокусное расстояние, а у более плоского — длинное. Изменение формы хрусталика регулируется мышцами ресничного тела. При спокойном рассматривании удаленных предметов ресничные мышцы расслабляются; хрусталиковая связка натягивается и благодаря упругости склеры хрусталик становится плоским, а фокусное расстояние его удлиняется. При рассматривании близких предметов сокращаются мышцы ресничного тела, расслабляется хрусталиковая связка, хрусталик в силу своей эластичности становится более округлым, а фокусное расстояние укорачивается. Причина утомления глаз при рассматривании близких предметов кроется в том, что в этом процессе участвуют аккомодационные мышцы.

Потеря хрусталиком эластичности ведет или к близорукости — миопии (если хрусталик всегда сохраняет более выпуклую форму), или к дальнозоркости — гиперметропии (если хрусталик постоянно остается более плоским).

Аккомодация возможна не только в отношении расстояния предметов, но и в отношении яркости света. Регуляция количества световых лучей, проникающих к сетчатке, осуществляется мышцами радужной оболочки. При сильном свете зрачок суживается, а при слабом — расширяется.

Наконец, существует аккомодация и к определению расстояния предметов, которая достигается изменением соотношения зрительных осей

и подвижностью глазных яблок. У позвоночных животных глазные яблоки размещаются в орбитах черепа. Зрительные оси глаз расположены по отношению друг к другу под определенным углом. Так как каждый глаз имеет определенное «поле зрения», то в том случае, когда поле зрения одного глаза совершенно обособлено от поля зрения другого глаза, говорят о монокулярном зрении, т. е. о зрении каждого глаза в отдельности. Это наблюдается при большом расхождении зрительных осей — до 170° (у зайцев). Когда же при схождении осей поле зрения одного глаза накладывается на поле зрения другого глаза, возникает бинокулярное, или стереоскопическое, зрение, т. е. объемное зрение, дающее возможность не только видеть предметы, но и определять их форму, величину и отношение друг к другу. И чем меньше угол между зрительными осями, тем совершеннее бинокулярное зрение.

Поле зрения каждого глаза сильно увеличивается благодаря подвижности глаз под действием глазных мышц. Глазные мышцы усиливают также бинокулярное зрение и ясность зрения, когда изображение от предмета наводится на самую чувствительную часть сетины — центральное поле. Ощущение напряжения глазных мышц помогает животному в определении расстояний.

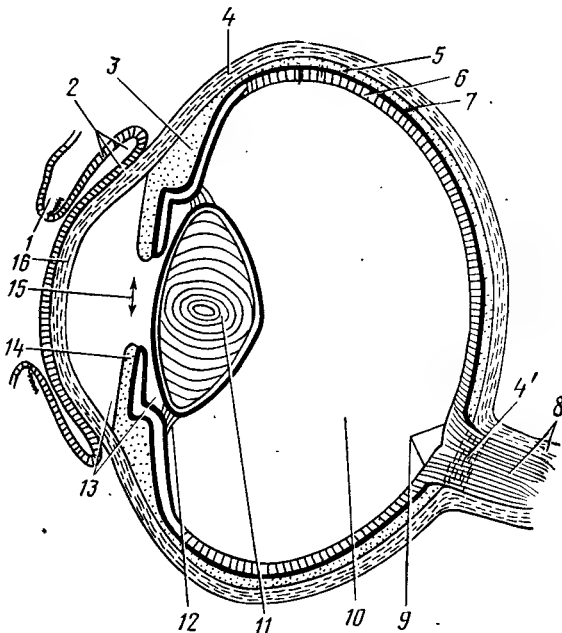
У водных животных глаза лишены специальной защиты от внешних воздействий; у наземных же животных глаза защищены веками, на которых развиваются ресницы (наиболее сильно на верхнем веке), мейбомовы и слезные железы. Из-за различных экологических условий веки в ряду животных развиты неодинаково. У низших наземных животных более мощное — нижнее веко, в то время как у млекопитающих — верхнее веко. Третье веко особенно сильно развито у рептилий и птиц; оно смачивает роговицу слезой, выделяемой слезной железой третьего века. У млекопитающих хотя и сохраняется третье веко, но оно незначительно по размеру и функция его всецело переходит к верхнему веку с его слезной железой.

ГЛАЗНОЕ ЯБЛОКО

Глазное яблоко — *bulbus oculi* — имеет шарообразную, сплюснутую спереди назад форму, с передним выпуклым и задним несколько уплощенным полюсами — *polus anterior et posterior*. В глазном яблоке рассматрива-

Рис. 284. Схема строения глазного яблока (на разрезе):

1 — край верхнего века с ресницей и мейбомовой железой; 2 — конъюнктива века, глазного яблока и конъюнктивальный мешок; 3 — ресничное тело и ресничная часть сетчатки; 4 — белочная оболочка; 4' — ее продырявленная пластинка; 5 — сосудистая оболочка; 6 — сетчатка; 7 — пигментный слой; 8 — зрительный нерв; 9 — зрительный сосок; 10 — полость глазного яблока, заполненная стекловидным телом; 11 — хрусталик; 12 — хрусталиковая связка; 13 — передняя и задняя глазные камеры; 14 — радужная оболочка; 15 — зрачок; 16 — роговица.



ют: 1) оболочки глаза (считая снаружи внутрь) — фиброзную, сосудистую и сетчатую, или сетчатку; 2) светопреломляющие среды — хрусталик, стекловидное тело, внутриглазную жидкость; 3) сосуды и нервы.

Самое крупное глазное яблоко (по отношению к массе тела) — у кошки, за ней следуют собака, овца, лошадь, приматы, корова, свинья, бык. Угол между оптическими осями составляет: у собаки 92° , у свиньи 118° , у коровы 119° , у овцы 134° , у лошади 137° ; угол между осями глазниц: у собаки 79° , у свиньи 85° , у коровы 94° , у лошади 115° , у овцы 129° , что обуславливает бинокулярное (плотоядные, приматы) и биятеральное (боковое) зрение (травоядные).

Оболочки глазного яблока. Фиброзная оболочка глазного яблока — *tunica fibrosa bulbi* — располагается снаружи глазного яблока и разделяется на белочную часть и роговицу (рис. 284).

Белочная оболочка — *sclera* — занимает около $\frac{4}{5}$ всей поверхности глазного яблока. Она непрозрачна, плотна и бедна сосудами. В заднем латероventральном квадранте ее находится продырявленное поле склеры — *area cribrosa sclerae*, через отверстия которой из глазного яблока выходит зрительный нерв — п. *opticus*.

Роговица — *cornea* — занимает по площади около $\frac{1}{5}$ всей поверхности глазного яблока. Она совершенно прозрачна, очень плотна и имеет толщину до 0,6—0,7 мм в центре (по краям она толще); за исключением краевой зоны, лишена сосудов, но богата безмякотными нервами. Передняя поверхность ее покрыта передним эпителием роговицы — *epithelium anterius corneae* (многослойный неороговевший эпителий), а изнутри — задним эпителием роговицы — *epithelium posterius corneae* (однослойный эпителий). Под наружным и внутренним эпителием располагаются передняя и задняя пограничные пластинки — *lamina limitans anterior et posterior*, между которыми заключено собственно вещество роговицы — *substantia propria corneae*.

Сосудистая оболочка — *tunica vasculosa bulbi* (5) — состоит из радужной оболочки, ресничного тела и собственно сосудистой оболочки.

Радужная оболочка (радужка) — *iris* — располагается позади роговицы. В центре она имеет отверстие — зрачок — *pupilla*. На передней и задней поверхностях радужной оболочки заметны нежные складки — *plisae iridis*. Зрачковый край — *margo pupillaris* — обрамляет зрачок. Противоположный ресничный край — *margo ciliaris* — соединяется с ресничным телом и роговицей. С роговицей ресничный край соединяется гребенчатой связкой радужнороговичного угла — *lig. pectinatum anguli iridocornealis*, состоящей из отдельных перекладин. Лимфатические щели между перекладинами называются пространством радужнороговичного угла — *spatia anguli iridocornealis*.

Радужная оболочка содержит пигментные клетки, которые обуславливают «цвет» глаз. Циркулярные гладкие мышечные волокна радужной оболочки формируют сфинктер зрачка — *m. sphincter pupillae*, а радиальные мышечные волокна образуют расширитель зрачка — *m. dilatator pupillae*. Расширением или сужением зрачка по принципу реципрокности регулируется поступление световых лучей в глазное яблоко. При сильном свете в силу возбуждения зрачок суживается, при слабом, напротив, расширяется из-за торможения двигательного центра.

У собаки и свиньи зрачок округлой формы, у кошки — в виде вертикальной щели, а у травоядных животных — поперечноовальной формы. Зрачковый край у травоядных имеет 2—4 особых, довольно плотных образования — градинки радужной оболочки — *granula iridica*, укрепленных на ножках. Они представлены пигментным слоем сетчатки. У лошади градинки есть только на верхнем крае зрачка, а у жвачных — на верхнем и на нижнем.

Ресничное тело — *corpus ciliare* — охватывает поясом шириной, до

10 мм передний край белочной оболочки (рис. 285). В ресничном теле заложена ресничная мышца — *m. ciliaris*, построенная из циркулярных и продольных гладких мышечных волокон. Она формирует до 100 радиальных гребешков в виде ресничного венчика — *corona ciliaris*. Гребешки спереди вытягиваются в ресничные отростки — *process. ciliares*. К последним прикрепляется связка, подвешивающая хрусталик.

Собственно сосудистая оболочка, или хориоида — *chorioidea*, покрывает внутреннюю поверхность склеры, соединяясь с ней довольно рыхло, исключая места прохождения сосудов и зрительного нерва, а также на границе с ресничным телом. Другой своей поверхностью она очень плотно соединяется с пигментным слоем внутренней оболочки глаза. В сосудистой оболочке под пигментным слоем сетчатки находится отражательная оболочка — *tapetum* — фиброзного (у травоядных) или клеточного строения (у собак). У свиньи она отсутствует. Форма тапетум неодинакова — или изогнутая полумесяцем, или треугольная; окраска также разнообразна — сине-зеленая, голубая или зеленая с сильным металлическим блеском.

Внутренняя оболочка яблока — *tunica interna bulbi* — представлена сетчаткой.

Сетчатка — *retina* — подразделяется на зрительную и слепую части.

Зрительная часть сетчатки — *pars optica retinae* — состоит из пигментного слоя — *stratum pigmentosum*, который плотно срастается с сосудистой оболочкой, и нервного слоя — *stratum nervosum*, легко отделяющегося от пигментного. Ретина простирается от входа зрительного нерва до ресничного тела, оканчиваясь у последнего довольно ровным краем. При жизни сетчатка — нежная, прозрачная оболочка розоватого цвета; после смерти она мутнеет.

Место перехода сетчатки в зрительный нерв называется диском зрительного нерва — *discus n. optici* — с углублением — *excavatio disci* — диаметром до 4,5—5,5 мм. В центре диска заметен небольшой выступ (до 2 мм), представляющий собой рудимент артерии стекловидного тела — *processus hyaloideus*. В центре сетчатки на оси глаза выделяется пятно — *macula*; форма его может быть круглой — *area centralis rotunda* (плотоядные) или полоскообразной — *area centralis striaeformis* (травоядные).

Гистологически в нервном слое различают нейроэпителий, принадлежащий пигментному слою, и ганглионарный слой, построенный из нервных клеток, внутренний пласт которого образует ганглионарный слой зрительного нерва — *stratum ganglion n. optici* (рис. 286). Нейриты клеток последнего формируют зрительный нерв — *n. opticus*. Нейроэпителий состоит из палочек и колбочек, являющихся зрительными рецепторами: палочки — для светоощущения, а колбочки — для цветоощущения. У ночных животных имеются только палочки. Они также сильно развиты в центральном поле наилучшего видения. В области зрительного соска нейроэпителий полностью отсутствует; этот участок сетчатки называется слепым пятном.

Слепая часть сетчатки — *pars caeca retinae* — распадается на ресничную и радужковую части — *pars ciliaris et pars iridica retinae*. Обе они построены из двух слоев пигментных клеток и срастаются с ресничным телом и радужной оболочкой.

Светопреломляющие среды. Хрусталик — *lens* — имеет форму

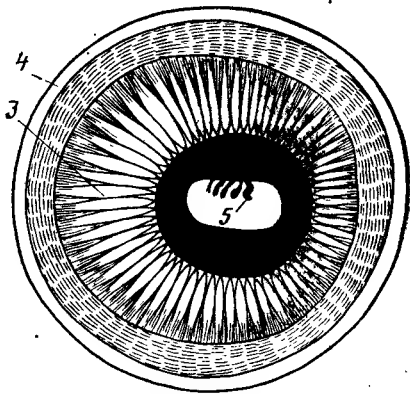


Рис. 285. Ресничное тело (вид сзади, хрусталик удален):

3 — ресничная корона ресничного тела; 4 — белочная оболочка; 5 — «виноградные» зерна на верхнем зрачковом крае радужной оболочки.

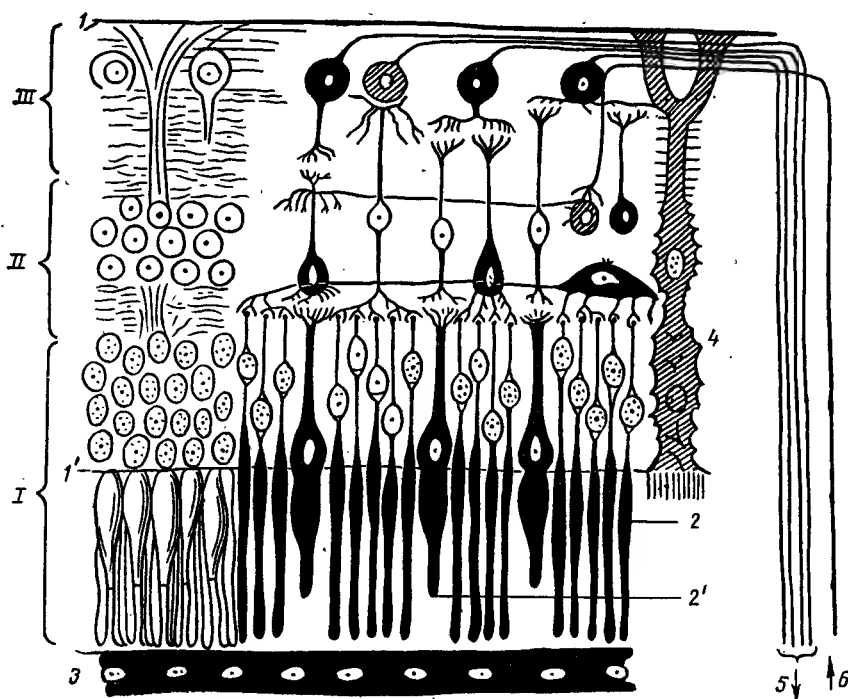


Рис. 286. Схема гистологического строения сетчатки глаза (слева — общий вид, справа — отдельные элементы):

I — нейрозпителий; *II* — ганглий сетчатки из биполярных клеток; *III* — ганглий зрительного нерва из мультиполярных клеток; *1* — внутренняя и *1'* — наружная пограничные оболочки; *2* — палочки и *2'* — колбочки; *3* — пигментный слой сетчатки; *4* — опорная клетка сетчатки; *5* — эфферентные и *6* — афферентные нервные волокна.

двояковыпуклой линзы с передней более плоской поверхностью. Располагается он позади радужки. Хрусталик совершенно прозрачен, плотной консистенции и выполняет функцию оптической линзы — преломляет лучи и дает изображение на сетчатке. Диаметр хрусталика у лошади достигает 22 мм по горизонтали и 19 мм по вертикали. Толщина его в области оси 13,25 мм. Снаружи хрусталик одет капсулой — *capsula lentis*.

Паренхима хрусталика — *substantia lentis* — состоит из плотного ядра — *nucleus lentis* — и коры — *cortex lentis*. Кора построена из плоских длинных клеток, которые наслаиваются пластинами на ядро хрусталика в плоскости его экватора. Вследствие этого фиксированный хрусталик может быть расслоен подобно луковиче.

Хрусталик прикреплен к ресничному телу тонкими плотными волокнами — *fibrae zonulares*, в целом формирующими ресничный поясok — *zonula ciliaris*. Ресничный поясok пронизан лимфатическими щелями — *spatia zonularia*, заполненными лимфой. В обычном положении хрусталик уплощен, т. е. установлен «на даль»; при сокращении ресничного тела связи хрусталика расслабляются.

Стекловидное тело — *corpus vitreum* — заполняет в глазном яблоке пространство позади хрусталика. Оно совершенно прозрачно, студневидной консистенции, так как на 98 % состоит из водянистой жидкости — *humor aquosus*, заключенной в строме из тончайших волокон. На его передней поверхности четко выделяется стекловидная ямка — *fossa hyaloidea*.

Сосуды глазного яблока разделяются на сосуды сетчатки и сосудистой оболочки. Артерии сетчатки происходят из ресничных артерий, вступающих

в сетчатку по окружности зрительного соска, а артерии сосудистой оболочки — из ресничных коротких и длинных артерий. Вены сосудистой оболочки выходят на поверхность глазного яблока в области его экватора и образуют *вихревые вены* — *venae vorticosae* — в виде звезд, которые переходят в ресничные вены. Лимфатические сосуды в глазном яблоке отсутствуют, но вместо них имеются лимфатические щели и пространства: фонтановы, эписклеральные, пространства в хрусталиковой связке и в самой сетчатке.

ЗАЩИТНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ГЛАЗА

К защитным и вспомогательным органам глаза относятся веки, слезный аппарат, периорбита, глазные мышцы и фасции.

Верхнее и нижнее веко — *palpebra superior et inferior* — представляют собой кожномышечные подвижные складки, расположенные в области глазницы впереди глазного яблока (рис. 287, 288). При смыкании веки закрывают глаза, а при мигании равномерно распределяют слезу по поверхности глаза и тем защищают его от высыхания. Между веками находится щель век — *rima palpebrarum*. Она сравнительно небольшая, вследствие чего у животных белочная оболочка глаза почти невидна и получается впечатление «круглоглазости» животных. По углам глаза образуются латеральная и медиальная спайки век — *commisura palpebrarum lateralis et medialis*; из них медиальная — округлая, а латеральная — заостренная.

Край века — *limbus palpebrae* — имеет два ребра — наружное и внутреннее. Наружное ребро верхнего века снабжено длинными, довольно толстыми волосками — ресницами — *cilia* — с ресничными железами — *gl. ciliaris*. На нижнем веке ресницы бывают только у жвачных. На внутреннем ребре век открываются слезные железы — *gl. sebaceae*. Сами железы (у лошади их 50, длиной до 6 мм и толщиной до 1 мм) просвечивают на внутрен-

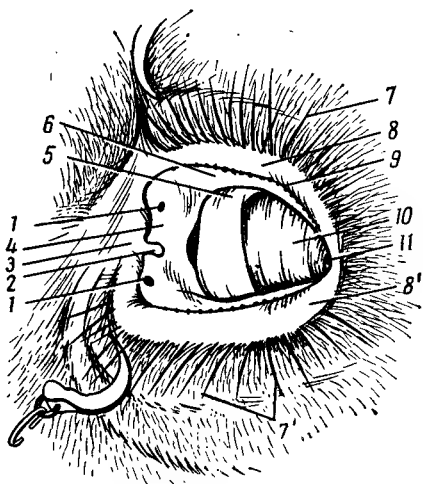


Рис. 287. Глаз коровы с отвернутыми веками:

1 — *ductuli excretorii*; 2 — *punctum lacrimale*; 3 — *angulus oculi medialis*; 4 — *lacus lacimalis*; 5 — *plica semilunaris conjunctivae (palpebra tertia)*; 6 — *fornix conjunctivae superior*; 7, 7' — *cilia*; 8, 8' — *palpebra superior et inferior*; 9 — *glandulae ciliares*; 10 — *cornea*; 11 — *angulus oculi lateralis*.

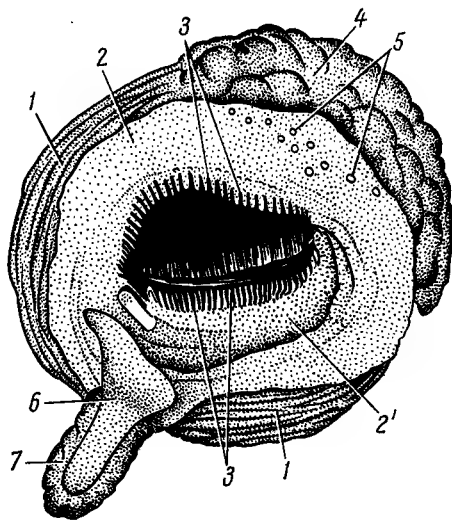


Рис. 288. Слезный аппарат лошади (вид на внутреннюю поверхность век):

1 — *m. orbicularis oculi (pars palpebralis)*; 2, 2' — *tunica conjunctiva palpebrarum*; 3 — *gl. ciliares*; 4 — *gl. conjunctivales*; 5 — *ductuli excretorii*; 6 — *cartilago et 7 — gl. superficialis palpebrale tertia*.

ней поверхности век. Они выделяют глазную смазку — *sebum palpebrale*, которая, смазывая края век, не дает слезам скатываться на щеку. Снаружи веки покрыты кожей с короткими волосами. У собаки дорсомедиально от верхнего века находится пучок длинных волос. У лошади нижнее веко усеяно осязательными волосками.

По краю внутреннего ребра век кожа переходит в соединительную оболочку глаза — конъюнктиву, которая продолжается с века на глазное яблоко, а с него на другое веко. Поэтому различают конъюнктиву век и конъюнктиву глазного яблока — *conjunctiva palpebrae et bulbi*. Место перехода конъюнктивы с века на глазное яблоко называется кольцом конъюнктивы — *anulus conjunctivae*, а остающаяся щель — конъюнктивальным мешком — *saccus conjunctivae*. У крупного рогатого скота в конъюнктиве нижнего века заложено скопление лимфатических узелков.

В медиальном углу глаза возвышается слезная точка со слезным канальцем посредине — *punctum lacrimale* — в виде небольшого утолщения конъюнктивы, окруженного мелким углублением — слезным озером — *lacus lacimalis*. У собак слезная точка небольшая, желтовато-бурого цвета. У свиньи она имеет вид низкого валика светло-красного цвета и содержит потовые железы. У крупного рогатого скота и у лошади слезная точка довольно крупная.

Третье веко — *palpebra tertia*, или полулунная складка соединительной оболочки — *plica semilunaris conjunctivae*. Длина ее до 2,5 см (у крупных животных). Расположена медиально на глазном яблоке. Она поддерживается эластическим хрящом — *cartilago* — в виде пластинки самой разнообразной формы у разных животных.

Веки приводятся в движение рядом мышц: 1) круговая мышца век — *m. orbicularis palpebrarum* — заложена в толще век. Часть ее мышечных волокон прикрепляется связкой к слезному бугорку слезной кости. Верхнее веко имеет два поднимателя — наружный и внутренний; 2) подниматель верхнего века — *m. levator palpebrae superioris* — идет косо от основания скулового отростка лобной кости в веко; 3, 4) верхняя и нижняя мышцы хрящей век — *m. tarsalis superior et inferior* — идут от периорбиты к хрящам век; 5) опускающий нижнее веко, наружная щечная мышца — *m. malaris* — очень тонкая мышца, идет от века на уровне лицевого гребня в щечную фасцию.

Слезный аппарат — *apparatus lacrimalis* — состоит из слезных желез верхнего и третьего века, слезных канальцев, слезного мешка и носослезного протока.

Слезная железа — *gl. lacrimalis* — залегает в дорсолатеральной части века под конъюнктивой, на основании скулового отростка лобной кости и имеет уплощенную форму. Ее выводные канальцы — *ductuli excretorii* — открываются в конъюнктиве века. Железа выделяет слезы — *lacrimae*, увлажняющие и очищающие конъюнктиву и собирающиеся в слезное озеро; отсюда они поступают через слезные отверстия в слезные канальцы. Слезные отверстия находятся по соседству со слезной точкой на верхнем и нижнем веках. **Слезные канальцы** — *canaliculus lacrimalis* — впадают в **слезный мешок** — *saccus lacrimalis* — воронкообразной формы, погруженный в специальную ямку слезной кости. Слезный мешок переходит в перепончатый **носослезный проток** — *ductus nasolacrimalis*, заключенный в слезном канале верхней челюсти и открывающийся в носовую полость слезным отверстием неодинаково у разных животных.

У собаки слезная железа бледно-красного цвета, лежит под орбитальной связкой. Носослезный канал открывается или в складке дна преддверия носа, или в вентральный носовой ход. У свиньи слезная железа слизистая. Слезный мешок, а часто и слезное вентральное отверстие отсутствуют. Носослезный проток короткий, открывается в вентральный носовой ход. У крупного рогатого скота слезная железа состоит из двух отделов; имеется 6—8 крупных протоков и несколько мелких. Носослезный проток открывается

в складке дна преддверия носа. У лошади слезная железа величиной до $5,5 \times 3$ см; выводных протоков 12—16, диаметром до 1,5 мм. Слезное отверстие крупное — до 2 мм. Носослезный проток открывается в складке дна преддверия носа.

Железа третьего века подразделяется на поверхностную и глубокую — *gl. superficialis et profundus*, которые располагаются на хряще третьего века в области назомедиальной поверхности глазного яблока и открываются 2—3 выводными протоками на поверхности третьего века, обращенной к глазному яблоку.

У собаки имеется одна железа красноватого цвета. У свиньи железы темно-бурого или красноватого цвета; глубокая железа имеет длину до 3 см, ширину до 1,5 см и толщину до 1 см, с одним протоком; поверхностная железа у них небольшая, но с 4—5 протоками. У крупного рогатого скота железы длиной до 5,5 см, имеют два крупных и несколько мелких протоков. У лошади размеры железы до $3 \times 2,5 \times 0,7$ см.

Периорбита — *periorbita* — перепончатый, конусообразной формы мешок; основанием он закрепляется по краю орбиты, вершиной — вокруг зрительного отверстия, а медиальной стенкой прирастает к костной орбите. Латеральная, довольно плотная стенка периорбиты — свободная. Снаружи периорбиту окружает внеглазничное жировое тело — *corpus adiposum extraperiorbitale*. Внутри периорбиты находятся глазное яблоко с его мускулатурой, сосудами, нервами, фасциями и внутриглазничное жировое тело — *corpus adiposum intraperiorbitale*, заполняющее щели между мышцами и фасциями. Жировое тело предохраняет глазное яблоко от температурных колебаний. У молодых животных оно массивнее, чем у старых.

У собаки и свиньи орбита латерально ограничена орбитальной связкой — *lig. orbitale* — длиной до 20—24 мм.

Глазные мышцы лежат в периорбите в основном позади глазного яблока (рис. 289). Вокруг зрительного нерва располагается *оттягиватель глазного яблока* — *m. retractor bulbi*, а вокруг оттягивателя — четыре *прямые глазные мышцы* — *m. rectus dorsalis, ventralis, lateralis et medialis*. Все они начинаются в окружности зрительного отверстия, а оканчиваются на глазном яблоке; оттягиватель — вокруг нерва, а прямые мышцы — на склере близ роговицы глаза, на соответствующих поверхностях глазного яблока. *Косых глазных мышц* две — дорсальная и вентральная — *m. obliquus dorsalis et ventralis*. Косая дорсальная мышца глаза начинается близ решетчатого отверстия, направляется по медиальной стенке орбиты к медиальному углу глаза, перекидывается через хрящевой блок периорбиты и круто поворачивает на глазное яблоко. Косая вентральная мышца глаза идет на глазное яблоко от мышечной ямки слезной кости. Обе мышцы заканчиваются на латеральной поверхности глазного яблока.

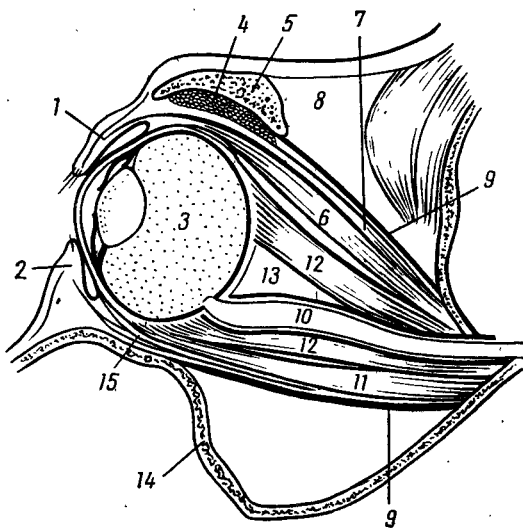


Рис. 289. Мышцы глазного яблока (на разрезе):

- 1 — palpebra superior; 2 — palpebra inferior; 3 — bulbus oculi; 4 — *gl. lacrimalis*; 5 — *proc. zygomaticus os. frontalis*; 6 — *m. rectus dorsalis*; 7 — *m. levator palpebrae superioris*; 8 — *corpus adiposum extraperiorbitale*; 9 — *periorbita*; 10 — *n. opticus*; 11 — *m. rectus ventralis*; 12 — *m. retractor bulbi*; 13 — *corpus adiposum intraperiorbitale*; 14 — *maxilla*; 15 — *m. obliquus ventralis*.

Прямые мышцы поворачивают глаз в соответствующую сторону, а вместе с оттягивателем — несколько втягивают его в орбиту. Косые — вращают глаз.

Фасции, как вспомогательные органы глаза, подразделяются на фасцию орбиты и глазного яблока.

Поверхностная фасция орбиты — *fascia superficialis orbitae* — закрепляется вокруг зрительного отверстия и в веках; она отдает мышечные перегородки глубокой фасции. **Глубокая фасция орбиты** — *fascia profunda orbitae* — состоит из нескольких листов, одевающих мышцы глаза. **Фасция глазного яблока** — *fascia bulbi* — формирует вокруг глазного яблока влагалище — *vagina bulbi*, которое переходит на зрительный нерв и образует влагалище зрительного нерва — *vagina n. optici*. Пространство внутри фасции называется надсклеральным — *spatium episclerale*, сообщаящимся с субдуральным и субарахноидальным пространствами.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ, ПОДКОРКОВЫЕ И КОРКОВЫЕ ЦЕНТРЫ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

Проводящие пути зрительного анализатора разделяются на периферические и центральные. *Периферические пути* начинаются в сетчатке глаза. Первый нейрон образован нейроэпителием (палочки и колбочки), второй нейрон — биполярными клетками ганглия сетчатки, третий нейрон — мультиполярными клетками ганглия зрительного нерва. Их нейриты формируют зрительный нерв.

После зрительного перекреста — *chiasma opticum* — зрительные нервы обоих глаз переходят в зрительные тракты — *tractus opticus*, в составе которых имеются прямые проводящие пути из латеральных отделов сетчаток глазных яблок и перекрещенные пути из медиальных отделов сетчаток. Таким образом, каждый зрительный тракт содержит волокна из обоих глаз. Этим достигается лучшее качество зрения (стереоскопичность). Волокна зрительных трактов заканчиваются в трех первичных (подкорковых) зрительных центрах; а) в латеральных коленчатых телах; б) в каудальных ядрах зрительных бугров — *pulvinar thalamis* — и в) в назальных холмах четверохолмия.

Из перечисленных первичных центров происходят четвертые нейроны, образующие *центральные проводящие пути* зрительного анализатора (рис. 290). Из латерального коленчатого тела (и из каудальных ядер зрительных бугров) четвертые нейроны передают импульсы в корковые зрительные центры затылочной доли коры полушарий. Из назальных холмов четверохолмия четвертые нейроны формируют *tractus tectospinalis*, по которому импульсы передаются: а)

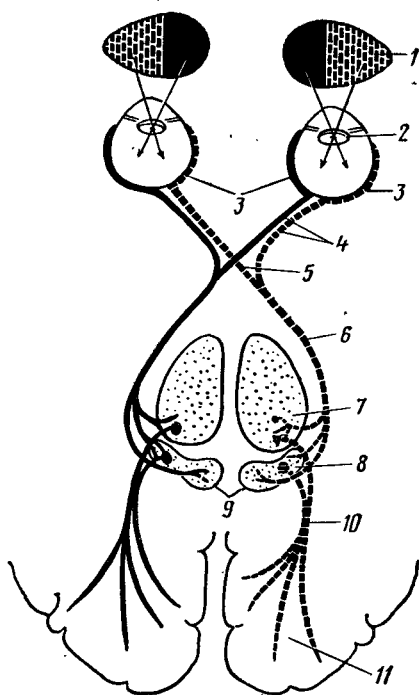


Рис. 290. Проводящие пути зрительного анализатора (по Alverdes):

1 — поле зрения; 2 — хрусталик; 3 — сетчатка; 4 — зрительный нерв; 5 — перекрест зрительных нервов; 6 — зрительный тракт; 7 — каудальное ядро зрительного бугра; 8 — латеральное коленчатое тело; 9 — ростральные холмы четверохолмия; 10 — центральный зрительный путь; 11 — кора затылочной доли плаща.

на моторные клетки вентральных столбов шейногрудной части спинного мозга (эти клетки представляют собой нейроны, через которые осуществляются рефлекторные движения головы и шеи) и б) на клетки ядер третьего, четвертого и шестого двигательных нервов глазных мышц. Назальными холмами четверохолмия при участии нейронов, заложенных в парасимпатическом ядре Якубовича (Эдингера — Вестфалия) и в ресничном узле, управляют также рефлекторные сокращения сфинктера зрачка и ресничного тела.

СТАТОАКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР

Статоакустический анализатор, или равновесный и слуховой анализаторы, состоит из: 1) рецепторного аппарата, представленного преддверно-улитковым органом; 2) проводящих путей и 3) подкорковых и корковых центров.

Развитие статоакустического анализатора. Чувство равновесия обусловлено действием сил тяжести. В состав органа равновесия (статического органа) входят специализированные чувствительные клетки, снабженные упругими волосками, и известковые кристаллики — статолиты, которые давят на чувствительные волоски и раздражают чувствительные клетки. Статические органы лишь иногда располагаются на поверхности тела в виде ямок (рис. 291, 292—13'), представляющих собой пузырьки — статоцисты; на их стенках размещены чувствительные клетки, а статолиты находятся в полости статоциста. При изменении положения тела статолиты раздражают различные группы клеток.

У хордовых, за исключением ланцетника, существуют парные стато-

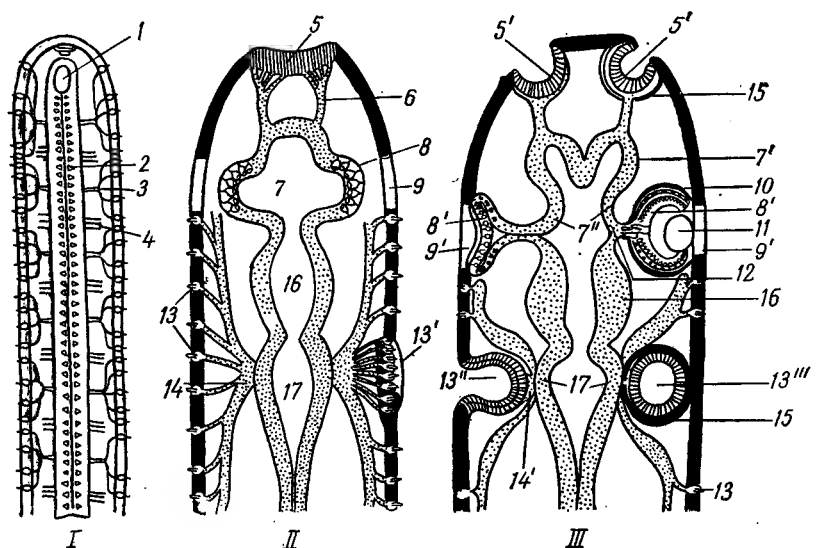


Рис. 291. Схема развития головного мозга и рецепторов анализаторов (по А. Н. Северцову):

1, 11, 111 — последовательные стадии развития; 1 — головной мозг; 2 — глазки Гессе в спинном мозге; 3 — первичные чувствительные клетки с их эфферентными отростками; 4 — двигательные нервы; 5 — непарная обонятельная плакода; 5' — первые обонятельные ямки; 6 — обонятельный нерв; 7 — передний мозг; 7' — обонятельный мозг; 7'' — промежуточный мозг; 8 — глазной пузырь с глазками Гессе; 8' — глазной бокал с чувствительными клетками и наружным пигментным слоем; 9 — прозрачная часть кожи; 9' — роговица; 10 — склера; 11 — хрусталик; 12 — зрительный нерв; 13 — чувствительные клетки органа боковой линии; 13' — слуховая ямка; 13'' — слуховая плакода; 13''' — слуховой пузырек (статоцист); 14 — афферентные отростки чувствительных клеток; 14' — слуховой нерв; 15 — скелетная капсула; 16 — средний мозг; 17 — задний мозг.

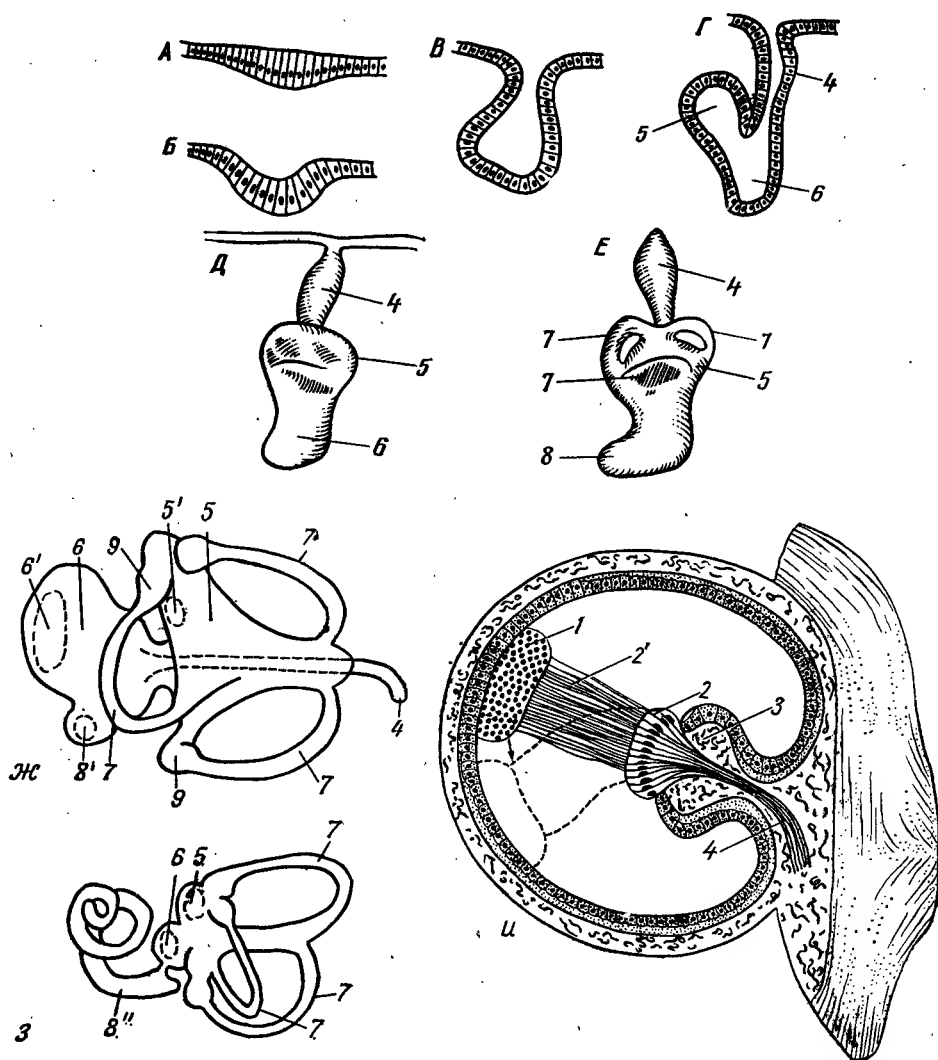


Рис. 292. Развитие перилимфатического лабиринта:

А — слуховая плакода; Б — слуховая ямка; В, Г — слуховой пузырек в разрезе; Д, Е — образование полукружных каналов и улитки; Ж — перепончатый лабиринт рыбы; 3 — перепончатый лабиринт млекопитающего; 1 — эндолимфатический проток; 5 — овальный и 6 — круглый мешочки; 5', 6' — равновесные пятна; 7 — полукружные каналы; 8 — зачаток улитки; 8' — лагея; 8'' — улитка; 9 — ампула; И — разрез ампулы: 1 — купуля; 2 — нейрорецепторы; 2' — его волоски; 3 — гребень ампулы; 4 — нерв. (Пунктиром показано смещение купулы при движении.)

цисты. У наземных животных органы равновесия соединяются с органами слуха в единый аппарат. У водных животных чувствительные клетки на боковой поверхности тела образуют бокаловидные органы боковой линии (13). Функция их заключается в восприятии нормального положения тела в пространстве в состоянии покоя или движения. Часть органов боковой линии, которые у предков позвоночных располагались по бокам головного мозга в виде слуховых плакод, погрузились в глубь тела. Сначала они образовали ямки на коже, затем отверстия ямок замкнулись, сформировался подкожный пузырек — статоцист, наполненный жидкостью. Нерв этой части органа боковой линии отделился от остальных нервов с образованием нового рецептора, воспринимающего механические изменения, что привело к развитию внутреннего уха и слухового нерва.

Статоцист первоначально сообщался с внешней средой через эндолимфатический проток, который впоследствии стал заканчиваться слепо. Очень рано в ряду позвоночных статоцист подразделяется на два отдела — на овальный и круглый мешочки (5, 6). Начиная с рыб, в стенках овального мешочка появляются три карманообразных выпячивания в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. В результате срастания и последующего рассасывания центральных участков этих выпячиваний образуются три полукружных канала. В круглом мешочке возникает одно выпячивание, имеющее форму бутылочки, лагена (8'). У наземных животных (крокодилы, птицы и однопроходные) лагена превращается в улитку — орган слуха в виде слабо изогнутой трубочки. У живородящих млекопитающих улитка сильно разрастается и образует несколько спиральных завитков (у ехидны $1\frac{1}{2}$ витка, у ежа $1\frac{1}{2}$, у китообразных $1\frac{1}{2}$ —2, у кролика $2\frac{1}{2}$, у собаки и кошки 3, у жвачных $3\frac{1}{2}$ витка). На стенках овального и круглого мешочков и лагены находятся равновесные пятна из чувствительных клеток со статокониями (статолитами), т. е. мелкими кристалликами углекислой извести. Они служат для восприятия изменений положения головы. Кроме того, в ампулах полукружных каналов имеются равновесные гребни (3) без статоконий. Последние служат для восприятия изменений в скорости движения или вращения.

Для наземных животных характерно наличие среднего уха в качестве добавочного органа, улавливающего звуковые волны и передающего их колебания во внутреннее ухо. Среднее ухо происходит из первой висцеральной щели — брызгальца. Внутренний отдел среднего уха сохраняет сообщение с полостью глотки через слуховую трубу, а наружный отдел его закрывается барабанной перепонкой. Последняя соединяется особой слуховой косточкой (столбик — *columella*) с окном преддверия внутреннего уха. Таким образом колебания барабанной перепонки передаются по перилимфу.

Окно улитки появляется, начиная с рептилий, у них оно закрывается внутренней барабанной перепонкой, усиливающей колебательные движения перилимфу.

У млекопитающих столбик превращается в стремечко, а за счет челюстной (жаберной) дуги развиваются наковальня и молоточек, которые, соединяясь в цепь слуховых косточек за счет действия двух маленьких мышц — напрягателя барабанной перепонки и стремечной мышцы, осуществляют аккомодацию органа слуха.

Барабанная перепонка у земноводных располагается поверхностно, в то время как у остальных животных она лежит более глубоко и к ней снаружи ведет наружный слуховой проход — примитивное наружное ухо, защищающее барабанную перепонку. По краю наружного слухового прохода у некоторых рептилий появляется складка кожи, способствующая улавливанию звуковых волн; у млекопитающих она достигает значительного развития, получает хрящевой остов и становится ушной раковиной. Последняя служит для улавливания звуков и поэтому снабжена большим числом мышц. У диких животных, за исключением слонов, ушные раковины никогда не бывают опущенными, как это бывает у домашних животных — у некоторых пород собак, свиней и овец. Величина ушной раковины влияет на остроту слуха, особенно у ночных животных. С уменьшением подвижности ушной раковины происходит редукция мышц, ее размеров и формы (у человека).

СТРОЕНИЕ ПРЕДДВЕРНОУЛИТКОВОГО ОРГАНА

Преддверноулитковый орган, или ухо — *organum vestibulocochleare*, *s. auris*, состоит из наружного, среднего и внутреннего уха.

Наружное ухо — *auris externa* — состоит из ушной раковины, мышц ушной раковины и наружного слухового прохода. Все они выпол-

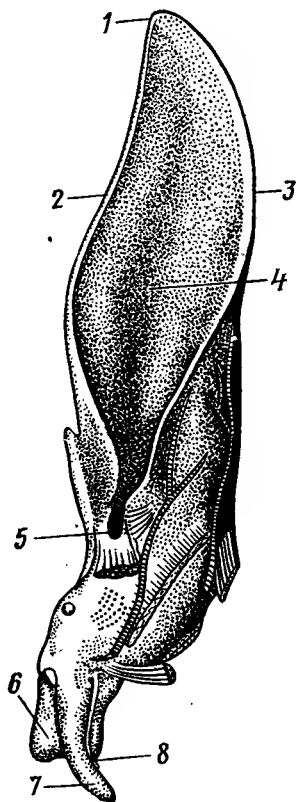


Рис. 293. Хрящ левой ушной раковины лошади:
1 — apex auriculae; 2 — margo anterior; 3 — margo posterior; 4 — scapha; 5 — incisura terminalis; 6 — cartilago meatus acustici; 7 — proc. styloideus; 8 — г. auricularis internus.

няют вспомогательную функцию при улавливании звуковых раздражителей.

Наружный слуховой проход — meatus acusticus externus — имеет костную основу, которая снаружи дополняется хрящом слухового прохода — cartilago meatus acustici — с медиальной щелью, затянутой эластической перепонкой. Внутреннее отверстие слухового прохода обращено в полость среднего уха и ограничено ко- со поставленным барабанным кольцом — anulus tympanicus, затянутым барабанной перепонкой (см. рис. 296). К наружному отверстию слухового прохода прикрепляется ушная раковина.

У собаки наружный слуховой проход очень короткий, у свиньи — длинный и узкий, у крупного рогатого скота — длинный, поставлен почти горизонтально. Длина и положение наружного слухового прохода у свиньи и крупного рогатого скота определяются расположением ушной раковины. У лошади наружный слуховой проход сравнительно короткий, воронкообразной формы.

Ушная раковина — auricula — это кожная складка воронкообразной формы, в основе которой лежит эластический хрящ ушной раковины — cartilago auriculae (рис. 293). Своей суженной частью ушная раковина направлена в сторону отверстия наружного слухового прохода, а свободным концом образует верхушку раковины — apex auriculae (1). Ее задняя выпуклая поверхность носит название спинки — dorsum auriculae. Спереди она своими латеральным и медиальным краями ограничивает ладьевидное углубление, или ладью — scapha (4), переходящую в раковину уха — concha auriculae — с полостью — cavum conche. Передний край (2) ушной раковины вблизи своего основания образует завиток — helix — с двумя ножками — crus helices mediale et laterale, между которыми проходит ость завитка — spina helices. Внизу от козелка завиток отделяется концевой вырезкой — incisura terminalis (5). Задний край (3) ушной раковины внизу раздваивается, образуя краевой кожный мешочек — saccus cutaneus marginalis (у плотоядных). В основе его медиального края лежит козелок — tragus (9), а латерального — противокозелок — antitragus (9'); между ними в хряще ушной раковины имеется глубокая межкозелковая вырезка — incisura intertragica. У места прикрепления ушной раковины к хрящу наружного слухового прохода от нее отделяется длинный шиловидный отросток — proc. styloideus (7); вдоль него проходит внутренний ушной нерв (8). Основание ушной раковины покоится на жировом теле раковины — corpus adiposum auriculae, обеспечивающем ее подвижность.

Кожа ушной раковины покрыта короткими волосами, которые имеют большую длину в ладьевидной ямке, укорачивающимися по направлению к завитку. Одновременно в коже увеличивается количество желез ушной смазки — gl. ceruminosa.

У собаки ушная раковина имеет значительные различия как по величине, так и по форме (породные особенности). У свиньи раковина крупная, ушная щель обращена несколько вперед и наружу; передний край утолщен,

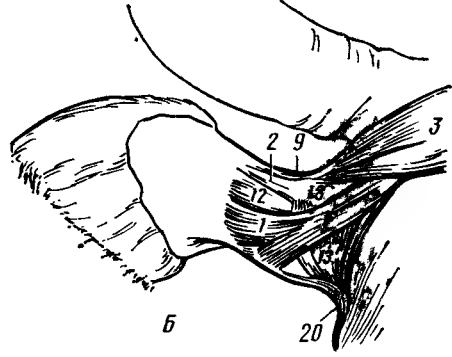
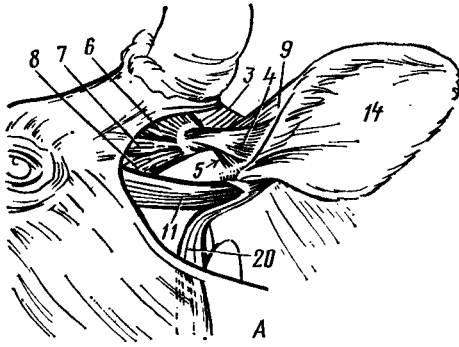
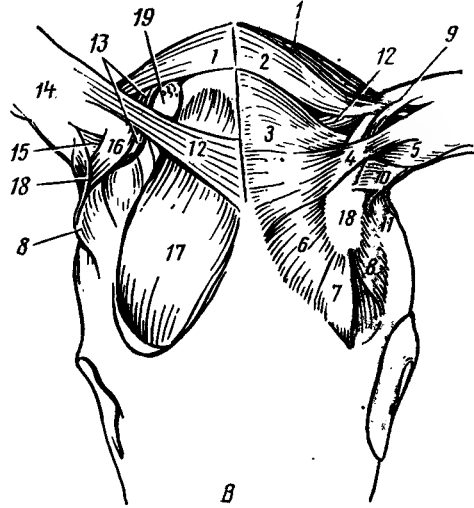


Рис. 294. Мышцы ушной раковины:
 А — коровы (слева) и Б — сзади;
 В — лошади сверху; 1 — *m. cervicoauricularis superficialis*; 2 — *m. cervicoauricularis profundus*; 3 — *m. cervicoscutularis*; 4 — *m. parietoauricularis*; 5 — *m. interscutularis*; 6 — *m. parietoscutularis*; 7 — *m. frontoscutularis*; 8 — *m. zygomaticoscutularis*; 9 — *m. cervicoauricularis medius*; 10 — *m. styloauricularis*; 11 — *m. zygomaticoauricularis*; 12 — *m. parietoauricularis*; 13 — *m. styloauricularis (pars profundus)*; 14 — *auricula*; 15 — *m. scutuloauricularis*; 16 — *m. zygomaticoscutularis*; 17 — *m. temporalis*; 18 — *scutulum*; 19 — *corpus adiposum auriculare*; 20 — *m. parotidoauricularis*.



а задний имеет мочку (сережку). Раковина у разных пород животных то стоит отвесно, то опущена. У крупного рогатого скота ушная раковина широкая, сильно наклонена в сторону; ушная щель обширная, направлена вперед; задний край раковины сильно выпуклый. У лошади ушная раковина относительно длинная, воронкообразная, с хорошо выраженной верхушкой. Ушная щель сравнительно узкая; передний и задний края выпуклые.

Мышцы ушной раковины многочисленны (см. Мышцы головы) и сильно развиты. По месту закрепления они могут быть сведены в три группы.

Одна из них в сумме формирует напрягатель хрящевого щитка, расположенного впереди ушной раковины. Мышцы другой группы подходят к ушной раковине или со щитка, или непосредственно с черепа; они самые мощные и обеспечивают все разнообразие движений раковины. Мышцы третьей группы самые слабые и всецело располагаются на ушной раковине (рис. 294).

Среднее ухо — *auris media* — представлено барабанной полостью — *savum tympani*, отделенной от наружного уха барабанной перепонкой. В полости имеются три слуховые косточки с их мышцами и связками. Все они являются вспомогательными органами акустического рецептора (рис. 295, 296).

Барабанная полость — *savum tympani* — находится в барабанной части каменистой кости. На ее медиальной, или лабиринтной, стенке — *paries labyrinthicus* — расположены окно преддверия — *fenestra vestibuli*, закрытое стремечком, и окно улитки — *fenestra cochleae*, закрытое внутренней, или вторичной, барабанной перепонкой — *membrana tympani secundi*. Между ними располагается мыс — *promontorium*. На передней, или сонной,

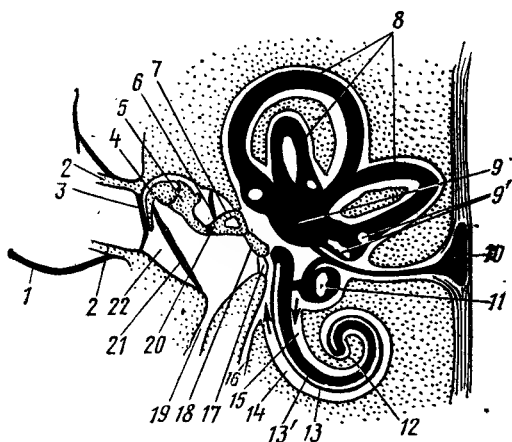


Рис. 295. Схема строения органов слуха и равновесия:

1 — auricula; 2 — meatus acusticus externus; 3 — membrana tympani; 4 — malleus; 5 — incus; 6 — m. stapedius; 7 — stapes; 8 — ductus semicirculares; 9 — utriculus; 9' — maculae utriculi; 10 — ductus endolymphaticus, saccus endolymphaticus; 11 — sacculus et macula sacculi; 12 — cupula; 13 — ductus perilymphaticus; 13' — ductus cochlearis; 14 — scala tympani; 15 — scala vestibuli; 16 — canaliculus cochleae; 17 — fenestra cochleae; 18 — promontorium; 19 — canalis musculotubarius (semicanalis tubae auditivae); 20 — os lenticulare; 21 — m. tensor tympani; 22 — cavum tympani.

пункти — m. tensor tympani (21), который, закрепляясь у входа в костную слуховую трубу, натягивает барабанную перепонку, уменьшает размах ее колебаний и тем самым повышает остроту слуха.

На *наковальне* — incus (5) — различают тело и две ножки. Тело наковальни соединяется суставом с головкой молоточка. Короткая ножка прикреплена связкой к стенке барабанной полости, а длинная ножка переходит в чечевицеобразный отросток — proc. lenticularis, соединяется суставом со стремечком, имея здесь очень маленькую *чечевицеобразную косточку* — os. lenticulare (20), выполняющую роль мениска.

Стремя — stapes (7) — состоит из головки — caput stapedis, основания — basis stapedis, соединенных между собой ростральной и каудальной ножками — crus rostrale et caudale. Головкой стремечко соединяется с наковальней, а подножкой закрывает окно преддверия. К шейке стремечка прикрепляется стремечная мышца — m. stapedius (6). Она начинается около окна улитки, натягивает стремечко, ослабляет колебания в цепи слуховых косточек и силу звука.

Слуховая труба — tuba auditiva (19) — проходит вдоль мышечного отростка каменистой кости до полости глотки. Она способствует выравниванию давления воздуха внутри барабанной полости с внешним.

У собаки барабанная полость большая, с гладкими стенками. Слуховые косточки крупнее, чем у других животных. Слуховые трубы довольно длинные. У свиньи и крупного рогатого скота барабанная полость небольшая, сообщается с костными полостями барабанной части каменистой кости. Слуховые косточки короткие, толстые, слуховая труба также короткая. У мелких жвачных барабанная полость обширная и с гладкими стенками.

У лошади барабанная полость довольно большая. Вокруг барабанного

стенке полости расположено отверстие, ведущее в слуховую трубу. В дорсальной, или носцевидной, стенке проходит канал лицевого нерва, а латеральную, или перепончатую, стенку образует барабанная перепонка.

Барабанная перепонка — membrana tympani (3) — построена из соединительнотканых радиальных и циркулярных волокон; изнутри она покрыта слизистой оболочкой однослойным плоским эпителием, а снаружи — плоским многослойным эпителием.

Слуховых косточек — четыре: молоточек, наковальня, чечевицеобразная косточка и стремечко.

Молоточек — malleus (4) — имеет головку, шейку и рукоятку. Головка направлена дорсально, несет суставную поверхность для наковальни. Рукоятка направлена в барабанную перепонку от ее центра до периферии и, кроме того, укреплена к стенке специальной связкой. К специальному мышечному отростку рукоятки прикрепляется напрягатель барабанной пере-

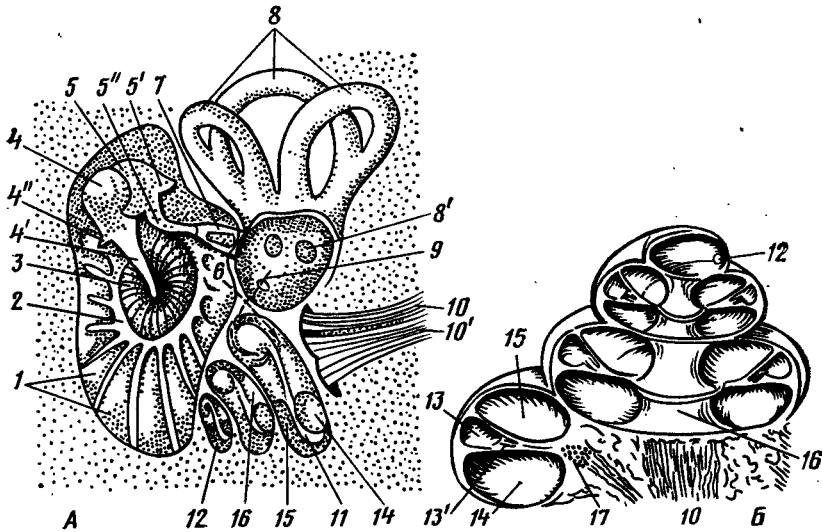


Рис. 296. Среднее и внутреннее ухо:

А — левое среднее ухо и костный лабиринт; Б — улитка на разрезе; 1 — cellulae tympanicae; 2 — anulus tympanicus; 3 — membrana tympani; 4 — caput mallei; 4' — manubrium mallei; 4'' — proc. muscularis; 5 — corpus incudis; 5' — crus breve; 5'' — crus longum; 6 — fenestra cochleae; 7 — stapes et os lenticulare; 8 — canales semicirculares ossei; 8' — их отверстия в преддверие; 9 — foramen singulare; 10 — n. vestibulocochlearis; 11 — lamina spiralis ossea; 12 — cupula cochleae; 13 — ductus cochlearis; 13' — organum spirale; 14 — scala tympani; 15 — scala vestibuli; 16 — modiolus; 17 — ganglion spirale.

кольца расположены ячейки — cellulae tympanicae. Слуховая труба состоит из короткой костной и очень длинной (до 10—12 см) хрящевой части. Последняя образована согнутой пополам хрящевой пластинкой (толщиной до 2—3 мм). Слуховая труба большой щелью соединяется с воздухоносным мешком, который у лошади образован выпячиванием слизистой оболочки слуховой трубы. Он помещается между основанием черепа, глоткой и гортанью. Медиально стенки правого и левого воздухоносных мешков соприкасаются друг с другом. Латерально воздухоносный мешок прикрыт околушной железой и крыловой мышцей. Подъязычной костью каждый мешок подразделяется на меньшую латеральную и большую медиальную части.

Внутреннее ухо — auris interna — состоит из костного и перепончатого лабиринтов.

Костный лабиринт — labyrinthus osseus — расположен в каменистой части височной кости. В нем различают три отдела — преддверие, полукружные костные каналы и костную улитку (рис. 296).

Преддверие — vestibulum — шаровидная полость диаметром до 5 мм. В медиальной ее стенке находится перфорированное дно внутреннего слухового прохода, через которое проходит слуховой нерв. В латеральной стенке находится окно преддверия — fenestra vestibuli, закрытое стремечком (7) со стороны барабанной полости. В каудальной стенке расположены четыре отверстия трех костных полукружных каналов (8). В ростральной стенке начинается канал костной улитки, а ростровентрально от него — водопровод преддверия — aqueductus vestibuli, направляющийся на медиальную поверхность каменистой части височной кости.

Три **костных полукружных канала** — canales semicirculares ossei — лежат дорсокаудально от преддверия, из них латеральный — в горизонтальной, дорсальный — в сагитальной и каудальный — в сегментальной плоскости.

Костная улитка — cochlea (Б) — лежит ростровентрально от преддверия. В ней различают стержень улитки — modiolus (16) — со спираль-

ным каналом стержня — *canalis spiralis modioli*, который образует вокруг оси от $1\frac{1}{2}$ до 5 завитков (у собаки 3 завитка, у свиньи 4, у жвачных $3\frac{1}{2}$ и у лошади $2\frac{1}{2}$). Основание оси улитки направлено медиально, к перфорированному дну внутреннего слухового прохода. Оно также ситообразно продырявлено. Вершина стержня улитки, или купол улитки — *cupula cochleae* (12), обращена латерально к *promontorium* на стенке барабанной полости. На оси лежит костная спиральная пластинка — *lamina spiralis ossea* (11), заканчивающаяся под куполом улитки крючком — *hamulus laminae spiralis*. В основании спиральной пластинки лежит спиральный ганглий улитки — *gn. spirale cochleae* (17).

Спиральная пластинка подразделяет спиральный канал улитки — *canalis spiralis cochleae* — на два отдела: лестницу преддверия — *scala vestibuli* (15), которая начинается из преддверия, и барабанную лестницу — *scala tympani* (14), начинающуюся окном улитки — *fenestra cochleae* (6) — из барабанной полости. Барабанная лестница лежит ближе к основанию оси улитки, т. е. медиально. Близ окна улитки от нее выходит водопровод улитки — *aqueductus cochleae*, направляющийся также на медиальную поверхность каменной части височной кости. Обе лестницы под куполом переходят одна в другую, так как спиральная пластинка заканчивается крючком.

Перепончатый лабиринт — *labyrinthus membranaceus* — состоит из овального мешочка с тремя перепончатыми полукружными каналами, круглого мешочка с перепончатым каналом улитки и эндолимфатического протока. Овальный мешочек с полукружными каналами и круглый мешочек относятся к вестибулярному (равновесному) аппарату, а улитка — к акустическому (слуховому).

Овальный мешочек, или *маточка* — *utricleus* (рис. 295—9), погружен в специальную ямку преддверия. Из него выходят три перепончатых полукружных канала — *ductus semicircularis* (8), которые лежат в костных полукружных каналах. На границе с овальным мешочком каждый полукружный канал образует перепончатые ампулы — *ampulae membranaceae*. На внутренних поверхностях ампул находятся гребни полулунной формы — *crista ampularis*, покрытые нейроэпителием. В маточке и круглом мешочке имеются такого же строения равновесные пятна — *maculae*, но с тем отличием, что, помимо нейроэпителия, в них содержатся статоконии — *statocopia* — в виде мельчайших кристалликов. Нейроэпителий равновесных гребешков и пятен является вестибулярным рецептором, воспринимающим движение и изменения в положении головы, связанные с ощущением равновесия.

Круглый мешочек — *sacculus* (11) — также находится в преддверии. Он сообщается с перепончатой улиткой соединительным протоком — *ductus reuniens*. Улитковый проток — *ductus cochlearis* — представляет собой трубку с двумя замкнутыми концами. Один конец — слепое выпячивание преддверия — *saecum vestibulare* — располагается в преддверии близ круглого мешочка, а другой — слепое выпячивание купола — *saecum cupulare* — под куполом улитки.

Перепончатый канал улитки срастается своей внешней стенкой со стенкой костного канала улитки, а внутренним краем — со спиральной костной пластинкой, вследствие чего на поперечном разрезе канал улитки имеет треугольную форму. Часть стенки, обращенная к барабанной лестнице (т. е. медиально), называется основной пластинкой — *lamina basilaris*. На ней располагается спиральный (кортиев) орган — *organum spirale*, являющийся слуховым рецептором, воспринимающим звуковые колебания. Противоположная стенка, обращенная к лестнице преддверия, называется преддверной стенкой улиткового протока — *paries vestibularis ductus cochlearis*, *s. membrana vestibularis*.

Эндолимфатический проток — *ductus endolymphaticus* (10) — сообщается с маточкой и круглым мешочком, проходит по водопроводу преддверия на медиальную поверхность каменной части височной кости и

здесь расширяется в виде эндолимфатического мешочка — *saccus endolymphaticus* — длиной до 10 мм и шириной до 2 мм. Он лежит между листками твердой мозговой оболочки. Функция мешочка заключается в передаче внутричерепного давления через эндолимфу на вестибулярный аппарат, в результате чего происходит торможение сосудистых центров и снижение внутричерепного давления.

Весь перепончатый лабиринт заполнен эндолимфой, а перилимфатическое пространство между перепончатым лабиринтом и стенками костного лабиринта — перилимфой. Перилимфатическое пространство через водопровод улитки и водопровод преддверия сообщается с субарахноидальным пространством головного мозга.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ, ПОДКОРКОВЫЕ И КОРКОВЫЕ ЦЕНТРЫ СТАТОАКУСТИЧЕСКОГО И ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРОВ

Проводящие пути слухового анализатора (рис. 297—А) образованы четырьмя нейронами. Первые нейроны представлены клетками *спирального ганглия улитки* — *gn. spirale cochleae*, а вторые нейроны — клетками *дорсального и вентрального ядер улиткового нерва* — *n. cochlearis*.

Импульсы из *дорсального улиткового ядра* — *nucleus cochlearis dorsalis* (10) — проводятся в двигательные ядра спинного мозга. Нейриты вторых нейронов идут в составе латеральной петли противоположной стороны в ядра каудальных холмов (5) четверохолмия (подкорковые центры). Эти ядра образованы клетками третьих нейронов, нейриты которых формируют *тектоспинальный путь* — *tractus tectospinalis*. Последний заканчивается на моторных клетках вентральных столбов спинного мозга. Эти клетки составляют четвертые нейроны проводящих путей. Через них осуществляются рефлекторные движения головы в ответ на звуковые раздражения.

Импульсы из *вентрального улиткового ядра* — *nucleus cochlearis ventralis* (11) — идут в кору полушарий большого мозга и в мышцы головы.

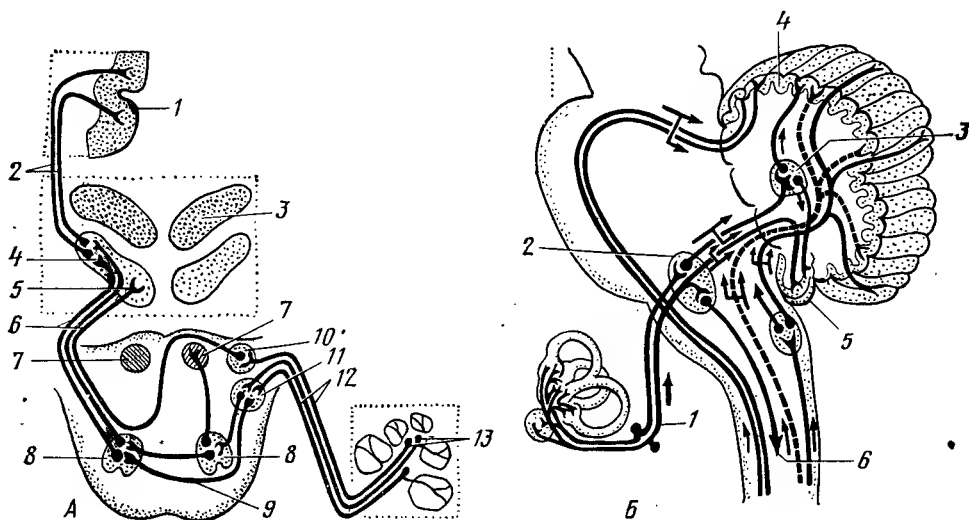


Рис. 297. Проводящие пути слухового анализатора (А):

1 — слуховое поле коры плаща; 2 — центральные проводящие пути; 3 — ростральные холмы четверохолмия; 4 — медиальное коленчатое тело; 5 — каудальные холмы четверохолмия; 6 — латеральная петля; 7 — ядра черепных нервов; 8 — ростральная олива; 9 — трапециевидное тело; 10 — дорсальное улитковое ядро; 11 — вентральное улитковое ядро; 12 — улитковый нерв; 13 — спиральный ганглий; Б — проводящие пути вестибулярного анализатора; 1 — вестибулярный ганглий; 2 — вестибулярное ядро; 3 — ядро шатра; 4 — кора мозжечка; 5 — клочок; 6 — преддверноспинномозговой тракт.

Нейриты вторых нейронов формируют трапециoidalное тело (9), оканчиваются в назальных оливах и в ядрах трапециoidalного тела (подкорковые центры). Третьи нейроны образованы клетками роcтральных олив (8) и ядер трапециoidalного тела. Их нейриты идут двумя путями. Одни из них направляются к ядрам двигательных нервов III, IV и VI пар и лицевого нерва (VII пара). Через них осуществляются двигательные рефлексy глазных мышц и мимической мускулатуры. Другие нейриты проходят в составе *латеральной петли* — *lemniscus lateralis* (6) — в ядра *медиального коленчатого тела* — *corpus geniculatum mediale* (4). Эти ядра образованы четвертыми нейронами, которые и доводят слуховые импульсы до височных долей коры большого мозга (корковые слуховые центры).

Проводящие пути вестибулярного анализатора (Б) начинаются нейронами, клетки которых образуют *вестибулярный ганглий* — *ganglion n. vestibularis* (2), лежащий во внутреннем слуховом проходе. Нейриты первых нейронов идут двояким путем. Одни из них направляются непосредственно в кору задних долей червячка, другие заканчиваются в вестибулярных ядрах продолговатого мозга (ядро Дейтерса и др.). Отсюда вторые нейроны направляют свои нейриты или в составе *tractus reticulovestibulospinalis* в двигательные ядра спинного мозга, или же в *шатровое ядро мозжечка* — *nucleus fastigii* (3), откуда уже третьи нейроны идут опять же в кору червячка. Из коры мозжечка проводящие пути идут обычным порядком через зубчатое ядро в двигательные ядра глазных нервов (III, IV и VI пары) или же в красное ядро и далее в спинной мозг, а также и к зрительным буграм. Таким путем осуществляются рефлекторные движения глаз и головы в ответ на вестибулярные раздражения. Через зрительные же бугры импульсы доводятся до корковых центров (в височных долях коры большого мозга).

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ ДОМАШНИХ ПТИЦ

Класс птиц подразделяется на килевых и бескилевых. Домашние птицы — килевые относятся к двум отрядам: курообразные — Galliformes (куры, индейки, цесарки) и гусеобразные — Anseriformes (гуси, утки). Происходят птицы, как и млекопитающие, от древних рептилий, на что указывают такие образования, как чешуя на дистальных участках конечностей птиц, наличие клоаки и др.

Птицы выделились в особый класс благодаря приспособлению к передвижению по воздуху — полету, что отразилось на строении органов всех систем их организма. Кости птиц пневматизировались, кожа оказалась безжелезистой, грудная конечность приспособилась к движениям в воздушной среде, благодаря чему только мышцы крыла получили значительное развитие, остальная же мускулатура в своем развитии сведена до минимума. В органах дыхания образовались воздушные мешки, ротовая полость стала беззубой, укоротился толстый отдел кишечника, исчез мочевого пузыря, у самок остались развитыми лишь левый яичник и яйцевод. Тело птиц в связи с передвижением по воздуху в процессе эволюции максимально облегчалось, что привело ко многим морфологическим особенностям строения их органов и систем.

Наряду с этим в строении тела представителей класса птиц и млекопитающих имеется очень много сходства, связанного с общностью их происхождения, поэтому в данном разделе будут излагаться лишь отличительные особенности строения их органов и систем.

СКЕЛЕТ

Для скелета птиц характерен его интенсивный рост в первый период постнатального онтогенеза. До 60-дневного возраста кур их скелет вырастает на 65—70 % массы взрослой птицы, опережая темп роста массы всего тела, которое к этому времени вырастает лишь на 40 %. К четырем месяцам скелет кур заканчивает свой интенсивный рост. Идет лишь внутренняя перестройка кости, подготовка скелета к яйцекладке, в которой он у птиц принимает активное участие. К началу яйцекладки у кур появляется медуллярная кость (у петухов ее нет); как предполагают многие исследователи, она активно участвует в образовании скорлупы. Относительная масса скелета птиц с возрастом уменьшается в 2 раза; у 15-дневных цыплят она составляет 17—18 %, а у взрослых равна 9—10 % общей массы тела.

В норме у клеточных кур яйценокской породы отношение органических элементов кости к неорганическим равняется 1:3. Увеличение этого показателя свидетельствует о неблагополучии состояния скелета.

При слабой освещенности помещений (10 лк) темп роста скелета и тела цыплят снижается; гиподинамия, экранизация помещений вызывает задержку роста и дифференцировку костной ткани и костного мозга, что приводит к запаздыванию яйцекладки, ухудшению качества скорлупы, снижению резистентности и т. д. (Б. В. Криштофорова, И. В. Хрусталева, Т. В. Ясиновская).

Скелет птиц подразделяется на скелет туловища, головы и конечностей (рис. 298). Наибольшие особенности наблюдаются в строении позвоночного столба и черепа. В отличие от млекопитающих у взрослых птиц в костях имеются воздухоносные пазухи (в большинстве своем это микрополости в позвонках). Среди трубчатых костей у кур значительную полость имеет плечевая кость, которая с возрастом увеличивается. Однако у кур с началом яйцекладки полость уменьшается за счет появления в дистальном участке медуллярной кости.

Если у человека костный мозг составляет 4,6 % массы тела, у северного оленя 5,1 % (у новорожденного 12,8 %), то у птиц всего 2 %. Компакт-

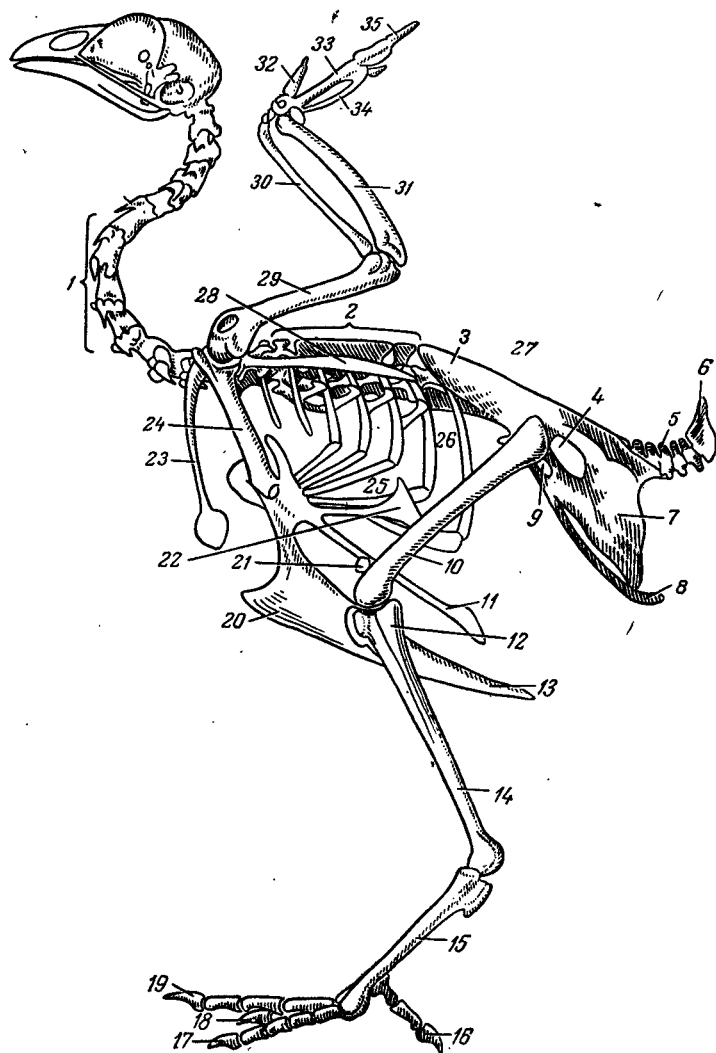


Рис. 298. Скелет курицы:

1 — шейные позвонки; 2 — грудные позвонки; 3 — подвздошная кость; 4 — седалищное отверстие; 5 — хвостовые позвонки; 6 — пигостиль; 7 — седалищная кость; 8 — лонная кость; 9 — запертое отверстие; 10 — бедренная кость; 11 — боковой отросток грудины; 12 — малоберцовая кость; 13 — средний отросток грудины; 14 — большберцовая кость; 15 — цевка; 16 — I палец; 17, 18, 19 — IV, III и II пальцы; 20 — гребень грудины; 21 — коленная чашка; 22 — реберный отросток грудины; 23 — ключица; 24 — коракоид; 25, 26 — стерильные и вертебральные участки ребер; 27 — крючковидный отросток ребра; 28 — лопатка; 29 — плечевая кость; 30 — лучевая кость; 31 — локтевая кость; 32, 33, 34 — II, III и IV запястно-пястные кости; 35 — III палец.

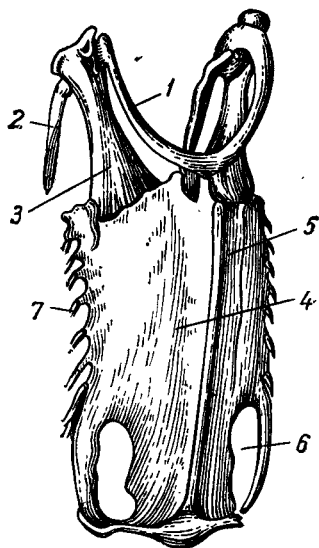


Рис. 299. Грудная кость гуся:
1 — ключица; 2 — лопатка;
3 — коракоид; 4 — грудина;
5 — гребень грудины; 6 —
грудинная вырезка; 7 — стер-
нальные концы ребер.

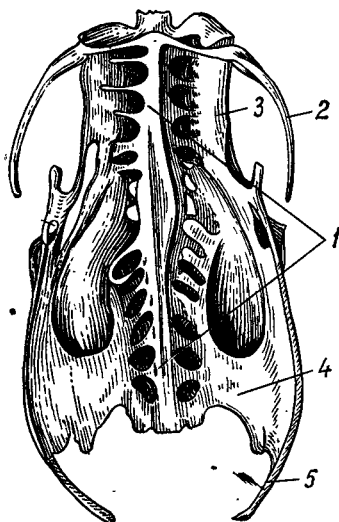


Рис. 300. Пояснично-крестцо-
вый отдел позвоночника и та-
зовый пояс:

1 — пояснично-крестцовый от-
дел позвоночника; 2 — послед-
нее ребро; 3 — подвздошная
кость; 4 — седалищная кость;
5 — лонная кость:

ное вещество костей более минерализовано в условиях естественной двига-
тельной активности.

Скелет туловища у птиц имеет те же отделы, что и у млеко-
питающих. Однако шейный отдел у птиц подвижен и состоит из различного
количества позвонков — *vertebrae cervicales*. У кур их 13—14, у уток 14—
15, у гусей 17—18. У позвонков слабо развиты остистые отростки. Сустав-
ные поверхности тел — седловидной формы, что позволяет производить дви-
жение в сагиттальной и фронтальной плоскостях. На проксимальном крае
атланта суставная поверхность соответствует форме затылочного мыщелка
в виде округлой ямки, допускающей вращение по многим осям.

Грудной отдел составлен у кур 7, а у уток 9 грудными позвонками.
Между 1-м и 2-м позвонками имеется седловидный сустав, грудные позвон-
ки со 2-го по 5-й срослись в сплошную кость, 6-й грудной позвонок соеди-
нен подвижно как с 5-м, так и с 7-м позвонком, в то время как 7-й грудной
и 1-й поясничный срослись.

У птиц первое, второе, реже третье, а иногда и последние ребра — ас-
тернальные, остальные — стернальные. Ребра разделяются на две костные
части — вертебральную и стернальную. Эти части соединены суставами
под углом друг к другу. От заднего края вертебральной части каждого реб-
ра каудодорсально отходит *крючковидный отросток* — *processus uncinatus*,
соединяющийся со следующим за ним ребром. Обе части ребра удлиняются
в каудальном направлении.

Грудная кость сильно развита, пластинчата и имеет у кур значитель-
ную вырезку по каудальному краю; у уток эта вырезка менее глубока, а у
гусей она замыкается в отверстие. С вентральной стороны грудины у до-
машних птиц расположен гребень (киль) грудной кости — *carina* (рис. 299).
В норме у кур-несушек клеточного содержания к 240-дневному возрасту
киль полностью окостеневает. Задержка окостенения свидетельствует
о нарушении нормального развития скелета (Б. В. Криштофорова). На

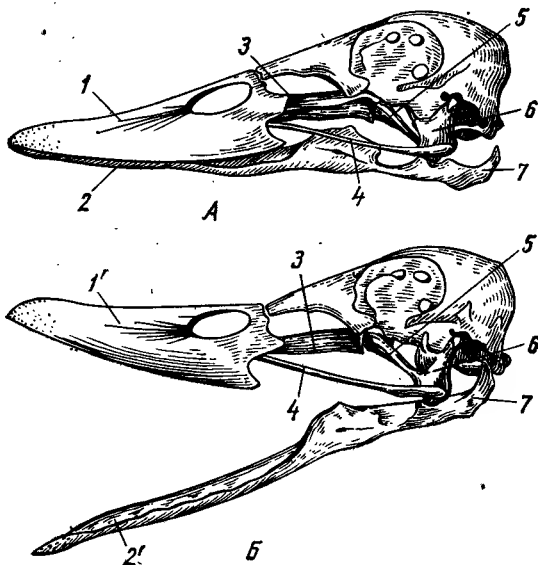


Рис. 301. Скелет головы гуся:

А — при сомкнутом клюве; Б — при открытом клюве; 1, 1' — надклювье; 2, 2' — подклювье; 3 — нёбная кость; 4 — скуловая дуга; 5 — крыловидная кость; 6 — квадратная кость; 7 — отросток нижней челюсти.

краниальном конце грудины расположены суставные поверхности для соединения с коракоидной костью.

Грудная клетка у птиц конусовидна, значительно расширяется каудально. Реберных хрящей нет. Благодаря крючковидным отросткам ребра у птиц соединены между собой более прочно, чем у млекопитающих. Поясничный и крестцовый отделы сливаются в один поясничнокрестцовый, или тазовый, отдел, где 11—14 позвонков срастаются в поясничнокрестцовую кость — *os lumbosacrale*. Первый поясничный позвонок срастается с 7-м грудным, а задний крестцовый — с 3—7 хвостовыми позвонками (рис. 300). С этими позвонками срастается еще подвздошная кость. Межпозвоночные отверстия видны лишь с вентральной стороны. Хвостовые

позвонки соединяются подвижно (у кур их 5, у уток и гусей 7).

На конце хвоста позвонки срастаются и образуют хвостовую косточку — *pygostil* (копчик), на которой укрепляются рулевые перья.

Череп у птиц небольшой и легкий (рис. 301). Кости мозгового отдела очень сильно срастаются, и швы между ними сглаживаются. Лишь у утят и гусят в затылочной области первое время после вывода заметны две фонтанели. В мозговом отделе отсутствует межтеменная кость. Решетчатая кость без лабиринта, клиновидная кость имеет лишь височные крылья. Мышцелок затылочной кости один, шарообразной формы (характерная форма для рептилий), благодаря чему у птиц обеспечивается хорошая подвижность головы. Обширные орбиты разделены тонкими и гибкими пластинами носовых отростков — *ossea interorbitales*.

Лицевой отдел черепа намного меньше мозгового, но построен гораздо сложнее. Его делят на надклювье и подклювье.

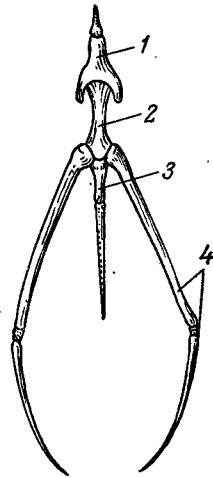
Надклювье соединяется с мозговым отделом полуподвижно посредством трех костей: 1) квадратная кость — несет четыре суставные поверхности для сочленения с височной, крыловидной, квадратноскуловой и нижнечелюстной костями; 2) парная нёбная кость ограничивает хоаны и соединяется с верхней челюстью и крыловидной костью и 3) крыловидная кость подвижно соединяется с нёбной, клиновидной и квадратной костями.

Самая крупная кость надклювья — *резцовая кость* — срастается в непарную кость еще до вывода птенцов. Верхняя челюсть у птиц слабо развита из-за отсутствия зубов. Ее пластинчатые нёбные отростки у кур не срастаются по сагиттальной плоскости. *Носовые кости* — *ossa nasalia* — сзади формируют носовые отверстия, располагающиеся между лобными отростками резцовой и верхнечелюстной костей.

Носовая полость у птиц незначительна, разделена носовой перегородкой; последняя впереди костная или хрящевая, а сзади — соединительнотканная. Тонкие и гибкие пластины носовых отростков резцовых и носовых костей вместе с перепончатой носовой перегородкой позволяют движение надклювья по отношению к мозговому отделу черепа.

Рис. 302. Подъязычная кость курицы:

1 — язычный отросток; 2 — тело подъязычной кости; 3 — кари-на; 4 — ветви подъязычной кости.



Нёбные кости подвижны, составляют основу твердого нёба, ограничивают хоаны, соединяются суставом с сошником, верхними челюстями и крыловидными костями. Вместе с крыловидными костями нёбные кости составляют подвижную систему костей между надклювьем и квадратной костью.

Скуловые дуги идут латерально от квадратной до верхнечелюстной кости и состоят из двух частей — передней, называемой скуловой костью — *os jugale*, и задней, квадратноскуловой — *os quadratojugale*.

Квадратные кости — *ossa quadrate* — четырехугольной формы и несут четыре отростка — один мышечный, а три снабжены суставными поверхностями, которыми эта кость сочленяется с нижней челюстью, височной, крыловидной и крыловидноскуловой костями.

Подклювье образовано парной нижней челюстью в результате слияния шести костей, имевшихся в этой области у рептилий; в передней части располагалась зубная кость — *os dentale*, в задней — сочлененная кость — *os articulare*. Между этими костями срослись *os complementare*, *os operculare*, *os angulare*, *os supraangulare*.

Благодаря соединению суставом нижней челюсти с квадратной костью при раскрытии рта не только опускается подклювье, но и приподнимается надклювье.

Подъязычная кость, кроме тела, имеет лишь одну пару рогов, состоящих из 2—3 члеников, которые огибают череп, но не связаны с ним непосредственно. Впереди к телу подъязычной кости прилежит внутренняя язычная кость — *os endoglossum*, расположенная в корне языка. Сзади к телу примыкает киль — *carina*, который доходит до трахеи (рис. 302).

Скелет конечностей. Значительные особенности отмечаются в строении поясов конечностей птиц (рис. 299).

Скелет плечевого пояса, как и у рептилий, сохранил все три кости — лопатку, ключицу и коракоидную кость. *Лопатка* в виде изогнутой узкой пластины расположена вдоль позвоночного столба, на вертебральных концах ребер. Суставной угол лопатки несет суставные поверхности для соединения с плечевой костью, ключицей и коракоидной костью. Лопаточный хрящ у птиц отсутствует. *Коракоидная кость* — *os coracoideum* — самая крупная среди костей плечевого пояса у птиц. Верхним концом коракоид соединяется с плечевой костью, лопаткой и тугим суставом с ключицей, нижним прочно связан тугим суставом с грудинкой.

Ключица — *clavicula* — парная кость, срастается дистально одна с другой, образуя вилку — *furcula*. Проксимально она сочленяется в плечевом суставе с плечевой костью, лопаткой и коракоидом.

Скелет тазового пояса отличается от такового у млекопитающих прежде всего тем, что лонная и седалищная кости не соединяются по тазовому шву, а, наоборот, оставляют таз широко раскрытым с вентральной поверхности (рис. 300). Такая особенность, по-видимому, обеспечивает рессорность в этой области, компенсируя потерю ее при срастании пояснично-крестцового отдела с тазом, а у самок отсутствие соединения седалищной и лонной костей по тазовому шву облегчает кладку яиц.

Подвздошная кость — пластинчатая, самая большая из костей таза, срастается с пояснично-крестцовым отделом, выпячиваясь далеко над последними ребрами.

Седалищная кость также срастается с пояснично-крестцовой костью,

является продолжением подвздошной кости и участвует в образовании обширной крыши тазовой полости. На вентральной поверхности этой крыши есть ряд углублений, в которых расположены почки. Между подвздошной и седалищной костями позади впадины имеется овальное седалищное отверстие, а между седалищной и лонной костью — длинное и узкое запертое отверстие.

Лонная кость в виде длинной костной ленточки расположена вентрально от седалищной кости.

Скелет свободной грудной конечности, или скелет крыла, особенно видоизменен и редуцирован в кисти.

Плечевая кость с медиальной стороны проксимального конца имеет пневматическое отверстие — *foramen pneumaticum*, ведущее в воздухоносную полость плечевой кости, которое может отсутствовать. Головка плечевой кости — овальной формы, на дистальном конце ее две суставные поверхности — волярная полукруглая для сочленения с локтевой костью и дорсальная яйцевидная для лучевой кости. В костях *предплечья* наиболее выражены локтевая кость, лучевая тонкая и прямая. Между этими костями образовано значительное межкостное пространство.

Кисть у птиц также изменена во всех ее звеньях.

В проксимальном ряду *запястья* только две кости — запястная лучевая, срослась с запястной промежуточной, и запястная локтевая, слилась с добавочной костью. Дистальный ряд запястья полностью сросся с проксимальными концами пястных костей. В *пяти* сохранились три луча (II, III, IV), сросшихся между собой в одну кость, к которой приросли дистальные кости запястья. Между 3-м и 4-м лучами пясти лежит межкостное пространство. Лучше всего среди редуцированных пальцев кисти развиты две *фаланги* у III пальца, у маленьких II и IV пальцев всего по одной фаланге.

Скелет свободной тазовой конечности характерен у птиц тем, что имеет довольно короткую изогнутую *бедренную* кость, несущую на проксимальном конце головку и один вертел, а на дистальном — плантарно расположенные мыщелки и дорсально блок для коленной чашечки.

Среди двух костей *голень* сильнее развита большая берцовая кость; к ее дистальному концу прирастает проксимальный конец заплюсны, и поэтому эта кость у птиц называется *большеберцово-заплюсневой* — *os tibiotarsi*. Дистальная суставная поверхность этой кости напоминает мыщелки.

Малоберцовая кость сильно редуцирована, истончена; сходя на нет до уровня середины голени, срастается с большеберцовой костью.

Скелет стопы — *ossa pedis* — представляет ту особенность, что кости заплюсны фактически отсутствуют в стопе, так как проксимальный ее ряд срастается с большеберцовой костью, а центральная кость и дистальный ряд полностью сливаются с костями плюсны.

В *плюсне* срослись II, III и IV плюсневые кости и образовали длинную, довольно мощную кость. Вместе с приросшими к ней костями заплюсны эта кость называется *заплюсневоплюсневой* (цевкой) — *os tarsometatarsi*. Разделение кости на три происходит только на дистальном конце, где есть три суставных блока для соединения со II, III, IV пальцами. У петухов на цевке расположен довольно сильный шпорный отросток. У птиц обычно четыре пальца: I палец, задний висячий, состоит из двух фаланг, у II пальца три фаланги, у III — четыре и у IV — пять фаланг. Число пальцев и фаланг у различных птиц неодинаково.

Трубчатые кости у кур, за исключением большеберцовой кости эпифизов, подобных млекопитающим, не имеют. По концам их есть толстый суставной хрящ, который постепенно замещается субхондральной костью, оставляя лишь тонкий слой хряща на суставной поверхности кости.

В соединении костей птиц значительных характерных особенностей не наблюдается.

СКЕЛЕТНАЯ МУСКУЛАТУРА

Мускулатура у птиц выражена неравномерно (рис. 303). [У нелетающих и плохо летающих птиц мышцы бледно-розовые, в сухожилиях у них часто можно встретить окостеневшие участки; у летающих птиц мышцы темно-красные.

Кожные мышцы хорошо развиты, они оканчиваются на перьевых влагалищах, помогая расправлению перьев, особенно маховых и рулевых. Эти мышцы способствуют напряжению латеральной перепонки крыла. На голове они расположены в области затылка и лба.

Лицевой мускулатуры у птиц нет.

Челюстные мышцы более дифференцированы, чем у млекопитающих. Имеются мышцы, выдвигающие и оттягивающие квадратную кость, что способствует движению надклювья. Помимо жевательных, височных, крыло-видных и двубрюшных мышц, у птиц есть еще квадратночелюстные, клино-

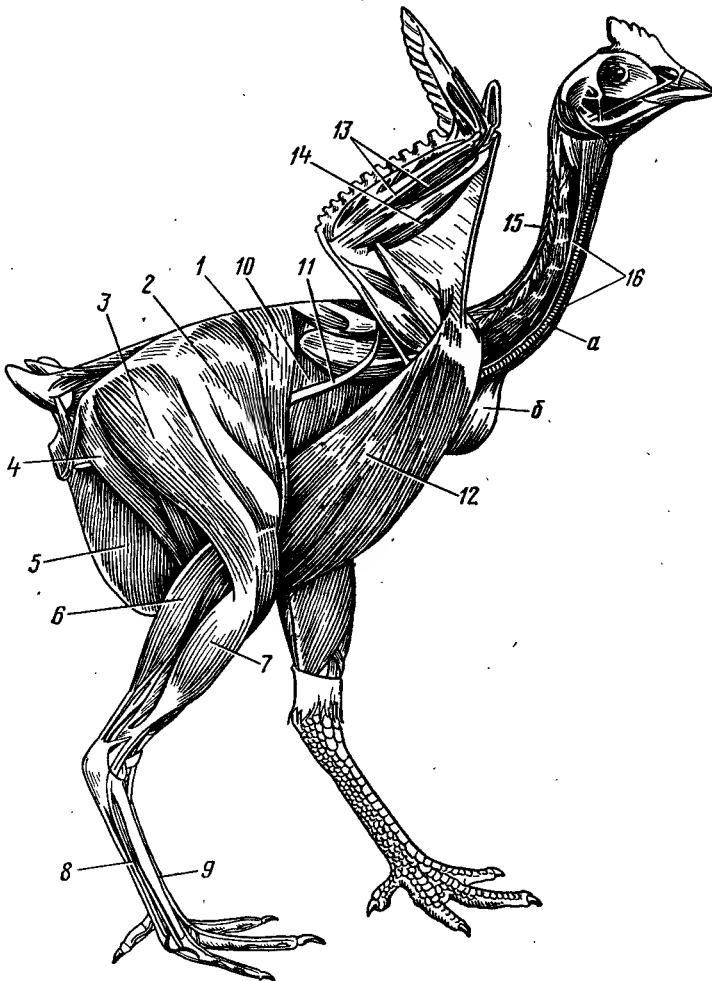


Рис. 303. Мышцы курицы:

1 — портняжная м.; 2 — напрягатель широкой фасции бедра; 3 — двуглавая мышца бедра; 4 — полусухожильная м.; 5 — брюшные м.; 6 — икроножная м.; 7 — пяточная и длинная малоберцовая м.; 8 — сгибатели пальцев; 9 — разгибатели пальцев; 10 — вентральная зубчатая м.; 11 — мышца крыловой складки; 12 — большая грудная м.; 13 — сгибатели пясти и пальцев; 14 — разгибатели пясти и пальцев; 15 — дорсальные мышцы шеи; 16 — вентральные мышцы шеи; а — трахея; б — зоб.

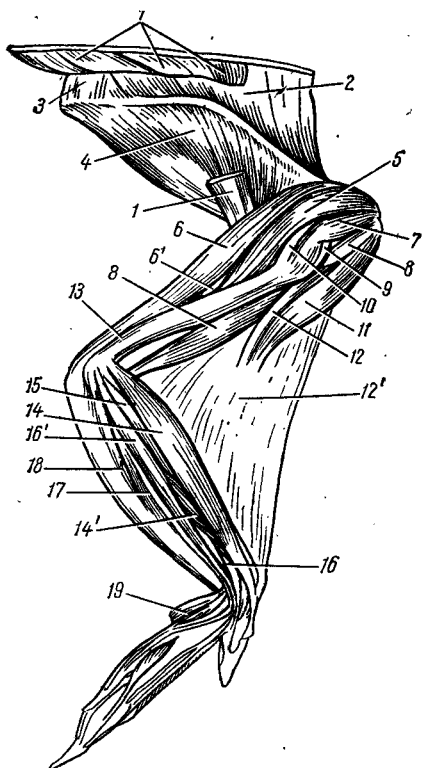


Рис. 304. Мышцы крыла курицы с латеральной поверхности:

1 — широчайшая мышца спины; 2 — трапециевидная м.; 3 — ромбовидная м.; 4 — предлопаточная м.; 5 — большая дельтовидная м.; 6, 6' — локтевые м.; 7 — малая дельтовидная м.; 8 — двуглавая мышца плеча; 9 — средняя дельтовидная м.; 10 — малая грудная м.; 11, 12 — мышцы крыловой складки; 12' — крыловая складка; 13 — малая локтевая м.; 14, 14' — длинный и короткий лучевые разгибатели запястья; 15 — супинатор; 16, 16' — короткий и длинный разгибатели пальцев; 17 — локтевой разгибатель запястья; 18 — глубокий сгибатель предплечья; 19 — короткий сгибатель запястья.

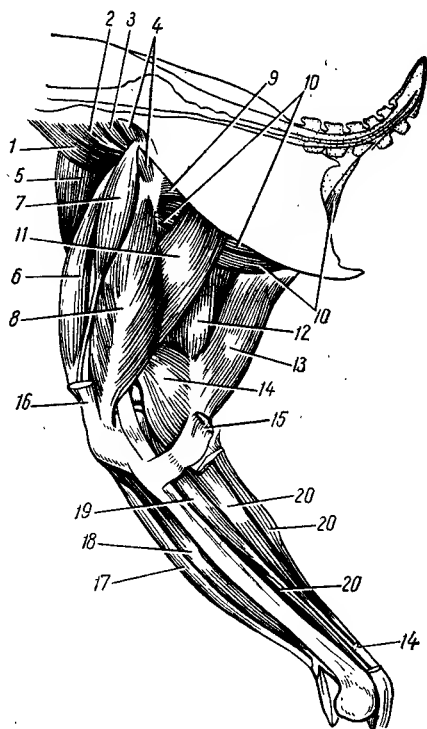


Рис. 305. Глубокие мышцы тазовой конечности курицы (с медиальной поверхности):

1, 2, 3 — ягодичные м.; 4 — внутренняя подвздошная м.; 5 — напрягатель широкой фасции бедра; 6 — прямая бедренная м.; 7 — стройная м.; 8 — медиальная широкая м.; 9 — квадратная м. бедра; 10 — двойничная м.; 11 — длинный аддуктор; 12 — двуглавая м. бедра; 13 — полусухожильная м.; 14 — икроножная м.; 15 — полуперепончатая м. (обрезана); 16 — портняжная м. (обрезана); 17 — передняя большеберцовая м.; 18 — длинный разгибатель пальцев; 19 — задняя большеберцовая м.; 20 — сгибатели пальцев.

видночелюстные, подниматель квадратной кости. Язык отдельных собственно мышц не имеет, некоторые мышцы действуют на движение подъязычной кости, приводя в движение и язык.

Очень слабо развиты мышцы почти неподвижных грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночного столба; в шейном и хвостовом отделах позвоночника они более дифференцированы и хорошо развиты.

Мышцы грудной клетки — наружная и внутренняя межреберные, подниматели ребер, поперечная грудная и лестничная — оказывают влияние на движение грудной клетки. При вдохе ребра разводятся в углах между вертебральными и стернальными их частями, что сопровождается опусканием грудной кости.

У птиц *грудобрюшной преграды нет*. Диафрагма у них в виде слабо развитой сухожильной складочки идет на вентральную поверхность легких.

Брюшные мышцы те же, что и у млекопитающих, но очень слабые и тонкие.

Особенно многочисленны и сильны у птиц мышцы крыла, среди которых выделяют грудные мышцы, составляющие до 45 % массы всей мускулатуры (рис. 304). Характерно согласованное действие локтевого и запястного суставов крыла — при разгибании или сгибании одного разгибается или сгибается другой.

Мышцы тазовых конечностей у птиц также многочисленны, и большинство их соответствует таковым у млекопитающих (рис. 305).

Особого внимания заслуживает специальный сухожильный аппарат, обеспечивающий птице возможность без затраты мышечной силы, прочно фиксируя свое положение, отдыхать, сидя на насесте. В этом аппарате специальное сухожилие ответвляется от стройной мышцы, проходит через вершину коленного сустава по дорсальной поверхности коленной чашки, затем через латеральную сторону коленного сустава переходит на плантарную поверхность голени (по ходу прикрепления к малоберцовой кости) и сливается с поверхностным пальцевым сгибателем. При сгибании коленного сустава сухожилие натягивается, тянет сухожилие пальцевого сгибателя, что приводит к сгибанию пальцев, охватывающих насест.

КОЖНЫЙ ПОКРОВ

Одна из характерных особенностей кожи птиц — отсутствие в ней, как и у рептилий, желез. Лишь над последними крестцовыми позвонками у большинства птиц расположена копчиковая железа *glandula uropygii*, состоящая из двух неодинаковых по величине долей, функционирующих наподобие сальных желез. Один или два хода, идущие от желез, открываются рядом на возвышении кожи. У водоплавающих птиц копчиковая железа развита сильнее; у кур доли железы величиной с горошину, а у уток — с лесной орех. Жировой секрет этой железы служит для смазывания перьев.

Производными кожного покрова у птиц являются клюв, чешуя ног, шпоры петуха, гребни, бородки, сережки на голове, а также перья. В коже птиц мало сосудов, значительное количество их отмечено лишь в гребешке и бородачке.

Все тело птицы покрыто перьями, которые способствуют сохранению постоянства температуры тела и полету (рис. 306). На пере отмечают стержень — *scapus* — и опахало — *vexillum* (или бородку — *barba*). На стержне различают очин — *calamus* (свободная часть пера, помещенная в перьевой сумке кожи) — и стебель — *rachis*, находящийся в опахале. От стебля идут в противоположные стороны (но в одной плоскости) ветви — *rami*, а от ветвей — лучи — *radii*, снабженные крючками — *hamulis radioli*.

Перья бывают покровные, или контурные — *реппае*, пуховые — *плюмае* (они меньше, имеют опахала без крючков, лежат под покровными), маховые — *гемигес* — на крыльях (они длинные, с широким воздухоопорным опахалом) и рулевые — *гестрицы* — на хвосте. Покровные перья растут не по всей поверхности кожи, а на определенных участках — *pterylae*, промежутки между этими участками — *arteriae* — остаются без перьев.

Возникновение пера в начальной стадии сходно с возникновением чешуи у рептилий. В местах образования перьев у эмбрионов наблюдается под эпидермисом скопление мезенхимы. По мере роста зачатка пера окружающий участок кожи углубляется, формируя перьевую сумку, или перьевое влагалище. В центре зачатка перьевой сумки образуется соединительнотканый зачаток — сосочек. Он богат сосудами и окружен эпителием, состоящим из поверхностного и глубокого слоев. Поверхностный слой построен из плоских клеток, формирующих временный чехол для развивающегося пера, а глубокий — цилиндрический — дает начало отдельным частям пера. Таким путем идет появление эмбрионального пушка. Этот пу-

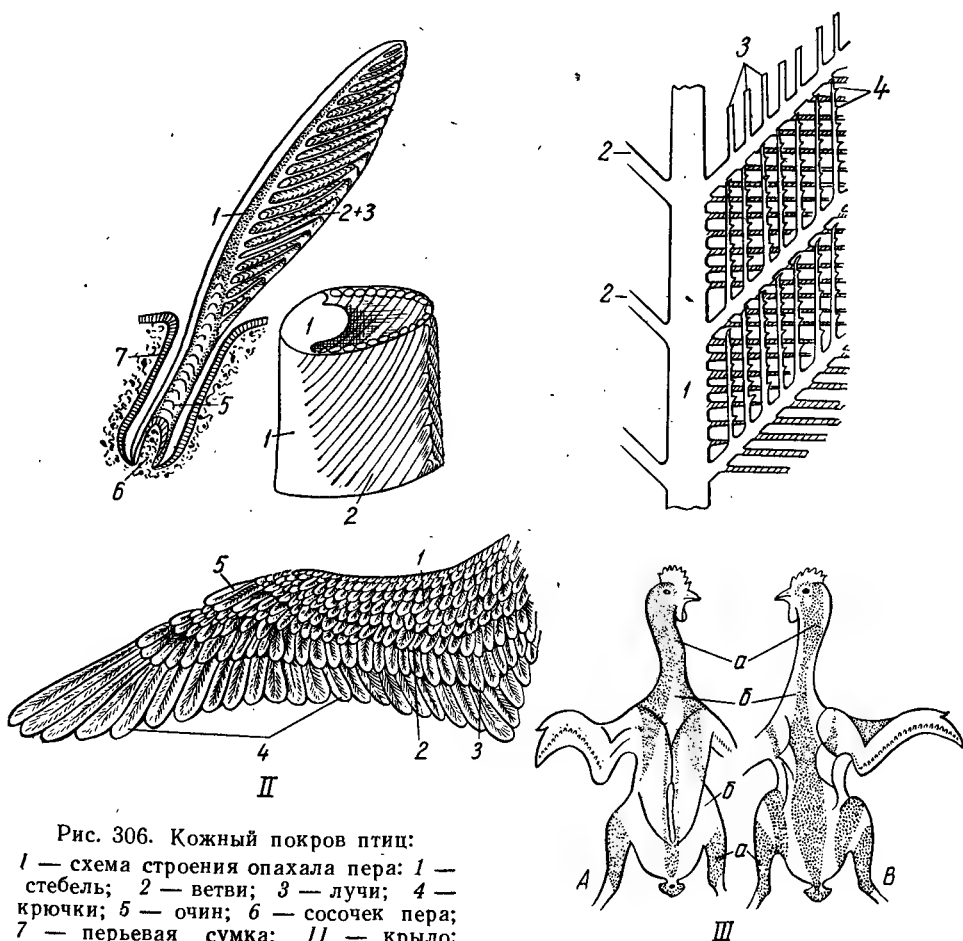


Рис. 306. Кожный покров птиц:
 I — схема строения опахала пера: 1 — стержень; 2 — ветви; 3 — лучи; 4 — крючки; 5 — очин; 6 — сосочек пера; 7 — перьевая сумка; II — крыло: 1, 2, 3 — контурные перья; 4 — маховые перья; 5 — крылышко; III — распределение покровных перьев на коже: А — с вентральной и В — с дорсальной поверхностей; а — перьевые области; б — бесперьевые области.

шок в дальнейшем у взрослых птиц сменяется перьями, которые вырастают на том же самом месте и вытесняют первое поколение.

Под чехлом неравномерно развивается дефинитивное перо. Разрастание эпителия идет не строго вдоль пера. Один из ростков эпителия очень толстый и формирует стержень — rachis, остальные отростки меньше, дают ветви, располагающиеся под углом к стержню. От ветвей отделяются будущие лучи, а затем и крючки.

Так развиваются контурные или покровные перья. Если процесс образования пера идет лишь до крючков, то ветви на стержне не скрепляются между собой, в таком случае образуются пуховые перья. Расположены они под покровными и создают теплый пуховый покров птицы.

В области крыла от туловища к плечу и предплечью идет большая кожная складка — *летательная перепонка* — plica alaris, s. patagium, между листами которой находятся *эластическая мембрана* и напрягающие перепонку *мышцы* — mm. plica alaris. После расправления крыла в силу своей эластичности, механически сокращаясь, мембрана способствует притягиванию крыла к грудной стенке.

Между пальцами у водоплавающих птиц имеются также кожные перепонки, которые служат для плавания.

На концах фаланг пальцев тазовых конечностей расположены когти, особенно выраженные у куриных. На плантарной поверхности в области пальцев кожа утолщена, образуя подушки, на которые опирается конечность.

АППАРАТ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Ротоглотка у птиц не делится нёбной занавеской на ротовую полость и глотку. Вход в ротоглотку обрамлен клювом — роговым наконечником, закрывающим *подклювье* и *надклювье*. Форма клюва, его величина, твердость и окраска зависят от способа питания и вида пищи. У кур клюв твердый, конусовидной формы, у уток и гусей он сплюснут дорсовентрально, гораздо мягче и покрыт *восковицей* — сегома (рис. 307, 308). Здесь же располагается много осязательных телец. У самцов песарок восковица крупная, выпуклая и придает характерное горбоносое очертание профилю этих птиц. Вдоль краев ротовой полости у гусей и уток довольно много поперечных пластинок, богатых нервными окончаниями. С их помощью при процеживании воды в ротовой полости задерживается и раздавливается все съедобное.

Твердое нёбо — *palatum durum* — у кур характерно тем, что по средней сагиттальной линии на нем остается узкая *нёбная щель*, а поперек него размещены пять рядов сосочков. Задний, более широкий ряд сосочков является условной границей между ротовой полостью и глоткой.

На твердом нёбе и по бокам его располагаются *отверстия слюнных желез*: в переднем углу — слюнной челюстной железы, между поперечными сосочками на каудальном участке — слюнных медиальных нёбных, а по бокам, вдоль твердого нёба — латеральных нёбных слюнных желез — *glandulae palatinae medialis et lateralis*.

Позади твердого нёба расположена щель — *хоаны*.

На дне ротоглотки лежит *язык* — *lingua*, форма которого соответствует форме подклювья. У кур он короткий и острый, у гусей и уток более длинный и круглый. Спинка языка у кур покрыта толстым роговым слоем, у гусей и уток она мягче и имеет продольный желоб.

Нитевидные сосочки расположены у кур поперек основания языка, а у уток и гусей — по бокам языка, вдоль поперечных пластин, вместе с которыми они участвуют в процеживании пищи. Вкусовых сосочков у птиц нет. Роль вкусового органа выполняют отдельные тельца у основания языка и на твердом нёбе.

Небольшие *слюнные железы* расположены по бокам от средней и задней частей языка и на дорсальной поверхности основания языка. У гусей их нет. У птиц имеются еще *железы угла рта* — *glandula angulus oris* — и передние и задние *подчелюстные железы* — *angula submaxillaris rostralis et caudalis*.

Участок, который можно назвать глоткой птиц, соответствует пищеварительной части глотки млекопитающих. Слизистая оболочка выстлана многослойным плоским эпителием.

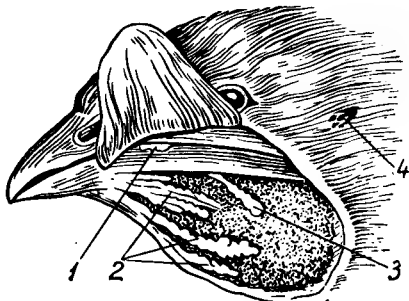


Рис. 307. Железы ротовой полости курицы (по Холодковскому):

1 — железы угла рта; 2, 3 — нижнечелюстные железы; 4 — наружный слуховой проход.

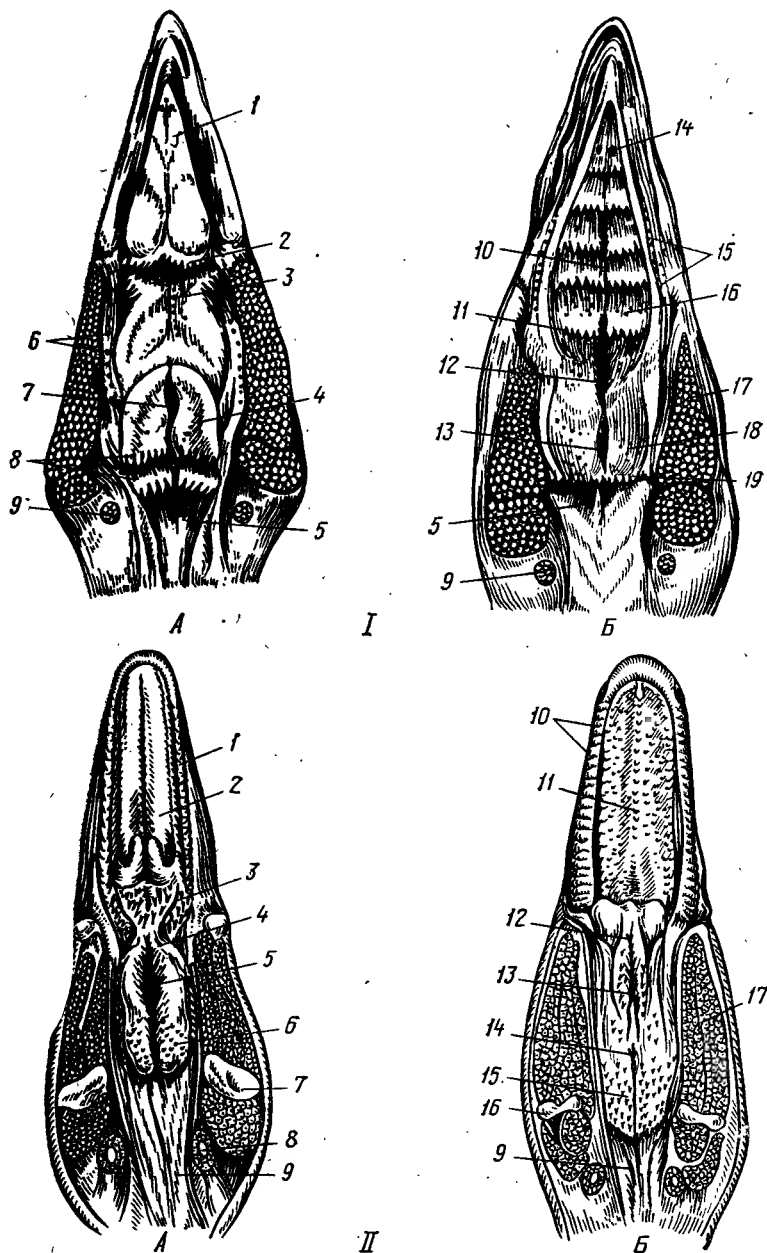


Рис. 308. Ротоглотка птиц:

А — органы дна и Б — крыши ротоглотки; I — к у р и ц ы: 1 — верхушка языка; 2 — сосочки тела языка; 3 — корень языка; 4 — кольцевидно-черпаловидные железы; 5 — пищевод; 6 — нижнечелюстные железы; 7 — вход в гортань; 8 — гортанные сосочки; 9 — разрез подъязычной кости; 10 — узкая часть нёбной щели; 11 — нёбные сосочки; 12 — хоаны; 13 — вход в слуховые трубы; 14 — отверстия челюстных желез; 15 — латеральные нёбные железы; 16 — медиальные нёбные железы; II — г у с я: 1 — подклювье с пластинками и зарубками; 2 — язык с нитевидными и конусовидными сосочками; 3 — корень языка с конусовидными сосочками; 4 — надгортанная складка; 5 — вход в гортань; 6 — глоточные сосочки; 7 — челюстной сустав; 8 — подъязычная кость; 9 — пищевод; 10 — надклювье с пластинками и зарубками; 11 — нёбо с конусовидными сосочками; 12 — узкая и 13 — широкая части хоан с сощичком; 14 — вход в слуховые трубы; 15 — глоточные сосочки и устья глоточных желез; 16 — квадратная кость.

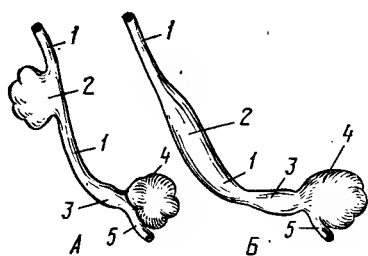


Рис. 309. Схема строения пищевода и желудка:

А — курицы; Б — утки; 1 — пищевод; 2 — зоб; 2' — веретенообразное расширение пищевода; 3 — железистая и 4 — мышечная части желудка; 5 — двенадцатиперстная кишка.

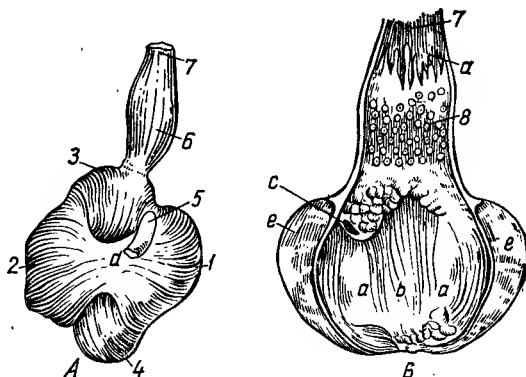


Рис. 310. Желудок курицы:

А — не вскрытый; Б — вскрытый; 1, 2 — латеральные м.; 3, 4 — краниальная и каудальная промежуточные м.; 5 — двенадцатиперстная кишка; 6 — железистая часть желудка; 7 — пищевод; 8 — железы железистой части желудка (с внутренней поверхности); а, b — слизистая оболочка; с — отверстие двенадцатиперстной кишки; d — сухожильное зеркало; e — разрез латеральных м.

На дне глотки по средней сагиттальной линии открывается вход в гортань. Он окружен отверстиями *кольцевидночерпаловидных желез* — *gl. cricoaxutenoidea*. Крыша глотки от пищевода отделяется рядом глоточных сосочков. Входы в слуховые трубы находятся позади хоан. Здесь же лежат *глоточные миндалины* — *tonsillae tubariae* — и *глоточные железы* — *gl. sphenoptyergoidea*, открывающиеся на крыше глотки и в отверстиях слуховых труб. Когда челюсти у птиц сомкнуты, хоаны почти вплотную примыкают к входу в гортань.

Передний отдел кишечника. Особенностью этого отдела является наличие зоба на пищеводе и двухкамерного желудка (рис. 309, 310).

Пищевод — тонкостенный. Слизистая оболочка его продольноскладчатая и покрыта многослойным плоским эпителием. Перед входом в грудную полость на пищеводе у кур выпячивается *зоб* — *ingluvies*. У гусей и уток в этом месте пищевод веретенообразно расширяется. В слизистой оболочке зоба разбросаны железы, которых нет только на его вентральной стенке. У кур в зобе накапливается и мацерируется корм.

В слизистой оболочке брюшной части пищевода скапливаются лимфатические фолликулы, образуя *пищеводную миндалину* — *tonsilla oesophagea*. Здесь же располагаются слизистые железы.

Желудок у птиц состоит из двух частей — железистой и мышечной. Веретенообразная железистая часть лежит между долями печени и имеет утолщенные стенки. При переходе в мышечную часть она суживается, образуя *межсрединную зону* — *zona intermedia*. Мышечная оболочка этой части желудка включает в себя тонкий наружный слой из продольных мышечных волокон и более развитый внутренний кольцевой слой. В слизистой оболочке находятся железы, подобные фундальным железам у млекопитающих. У кур эти железы открываются довольно крупными отверстиями на специальных возвышениях. В межсрединной зоне расположены только поверхностные железы.

Через железистую часть желудка пища проходит транзитом, сопровождается лишь обильным выделением секрета. Мышечная часть желудка соответствует видоизмененной пилорической части желудка млекопитающих; она как бы компенсирует отсутствие зуба у птиц. Хорошо развита она

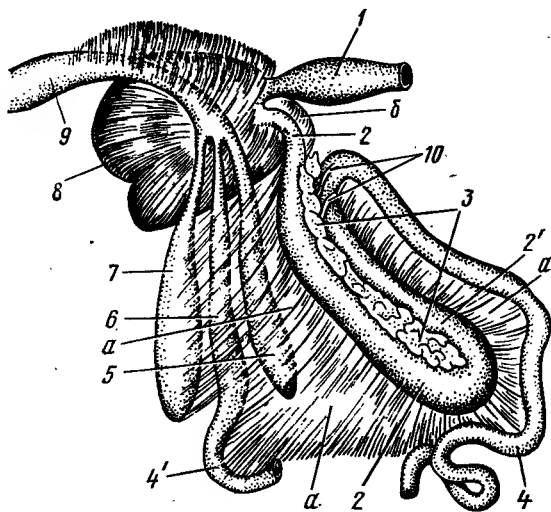


Рис. 311. Желудок и кишечник курицы:

1 — железистая часть желудка; 2, 2' — петля двенадцатиперстной кишки; 3 — поджелудочная железа; 4, 4' — тонкий отдел кишечника (средний участок вырезан); 5, 7 — слепые кишки; 6 — подвздошная кишка; 8 — мышечная часть желудка; 9 — прямая кишка; 10 — протоки поджелудочной железы и печени; а — брыжейки и связки кишечника; б — селезенка.

у зерноядных и хуже — у хищных птиц. Все мышцы данной части желудка связаны в единое целое.

Складчатая слизистая оболочка включает пилориче-

ские железы. Эпителий мышечной части желудка образует твердую кутикулу, предохраняющую его от травмирования инородными телами.

Граница между железистой и мышечной частями желудка наиболее выражена у зерноядных. В пилорусе у кур и уток отмечают ворсинки, кутикула слабее развита, и здесь располагаются зоны настоящих пилорических желез.

Тонкий отдел кишечника у птиц, так же как и у млекопитающих, включает двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Он длиннее у зерноядных. Однако длина среднего отдела кишечника зависит не только от характера питания птиц, но и от их возраста (рис. 311). Максимальной длины тонкий отдел кишечника достигает в 240-дневном возрасте.

Двенадцатиперстная кишка образует длинную петлю, в которой размещается поджелудочная железа. У кур

Рис. 312. Вскрытая полость тела курицы с ventральной поверхности:

1 — пищевод; 2 — трахея; 3 — зоб; 4, 4' — левая и правая щитовидные железы; 5, 5' — левая и правая плечеголовые артерии; 6, 6' — левая и правая крапильные полые вены; 7, 7' — левое и правое предсердия; 8 — желудочек сердца; 9, 9' — левая и правая доли печени; 10 — мышечная часть желудка; 11 — поджелудочная железа; 12 — двенадцатиперстная кишка; 13 — тонкие кишки; 14 — разрез брюшной стенки; 15 — отверстие клоаки.

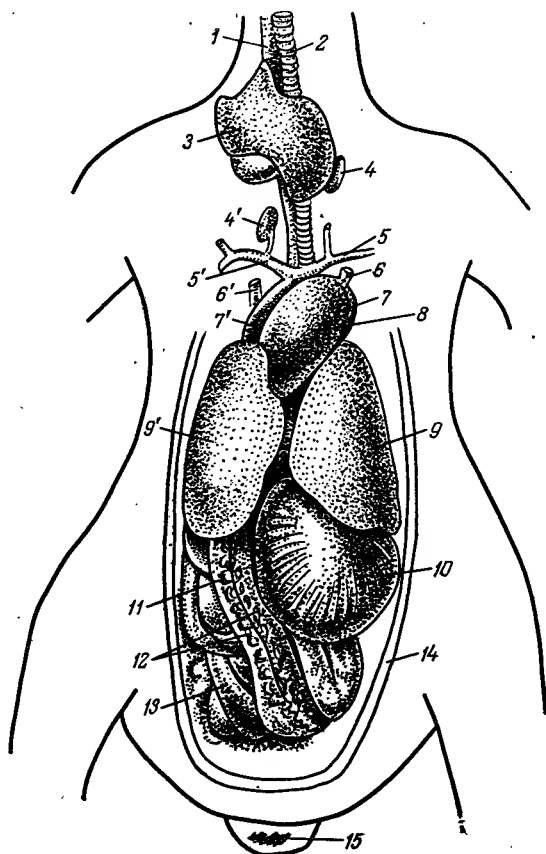
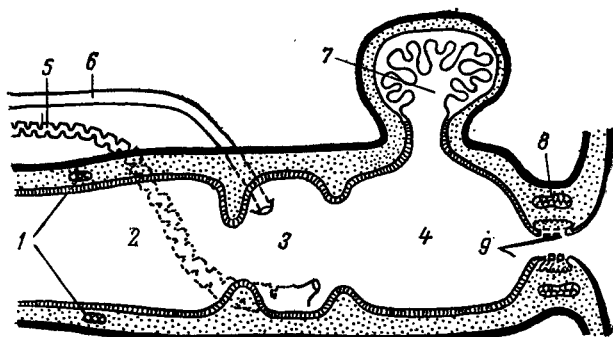


Рис. 313. Схема сагиттального разреза клоаки:

1 — прямая кишка и ее сфинктер; 2 — передний отдел клоаки (coprodeum); 3 — средний отдел клоаки (urodeum); 4 — задний отдел клоаки (proctodeum); 5 — семяпровод; 6 — мочеточник; 7 — фабрициева сумка; 8 — сфинктер клоаки; 9 — железы в стенке отверстия клоаки.



она открывается тремя, а у уток и гусей двумя протоками в конец двенадцатиперстной кишки. Сюда же впадают протоки (печеночный и желчный) из печени.

Печень у птиц образована двумя долями: на правой доле лежит желчный пузырь, из которого отходит желчный проток, из левой же доли печеночный проток направляется прямо в конец двенадцатиперстной кишки (рис. 312). У некоторых диких птиц желчный пузырь отсутствует.

Тощая кишка подвешена на длинной брыжейке и располагается между воздухоносными мешками. У гусей на этой кишке иногда можно встретить остаток желточного мешка — дивертикул.

Подвздошная кишка идет между слепыми кишками.

Толстый отдел кишечника состоит из двух слепых и прямой кишок (хотя по своему происхождению не соответствует прямой кишке млекопитающих). *Слепые кишки* своими вершинами направлены вперед. Прямая кишка короткая и впадает в клоаку. От последней прямая кишка отделена сфинктером, состоящим из гладких и поперечнополосатых мышц. В слизистой оболочке находятся лимфоидные образования.

Клоака (рис. 313) представляет собой расширенную конечную часть кишечника. Двумя кольцеобразными складками она разделена на три отдела: краниальный (coprodeum), средний (urodeum) и конечный (proctodeum). В средний отдел открываются мочеточники и выводящие половые пути. Конечный отдел заканчивается анальным отверстием. В верхнюю часть клоаки у молодых птиц открывается дивертикул, или *фабрициева сумка* — bursa Fabricii. С наступлением половой зрелости бурса редуцируется. Начало редукции bursa Fabricii совпадает с началом инволюции тимуса. Наибольшего размера она достигает к 90-дневному возрасту. В складках слизистой оболочки стенки сумки расположено скопление лимфоидных элементов, что дает основание считать фабрициеву сумку лимфоидным органом, выполняющим защитные функции выработки антител. У селезня, гусака, лебедя, самца цесарки и страуса в клоаке находится орган совокупления — penis (рис. 319).

У кур длина кишечника 160—170 см. Она в шесть раз превышает длину их туловища, а у гусей и уток — в 4—6 раз. У хищных птиц кишечник гораздо короче (в 1,5—2 раза превышает длину тела).

АППАРАТ ДЫХАНИЯ

Особенностями аппарата дыхания у птиц являются: 1) малая величина и несложность построения носовой полости; 2) наличие в области бифуркации трахеи приспособления для издавания звука — певчей гортани; 3) незначительная величина и положение легких, бронхи которых сообщаются с полостями воздухоносных мешков.

Носовая полость. В каждой половине носовой полости птиц имеется по три хрящевых раковины. Лабиринта решетчатой кости у них нет. Обоня-

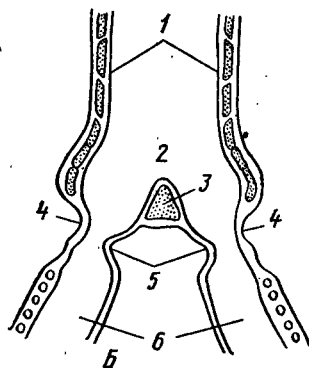
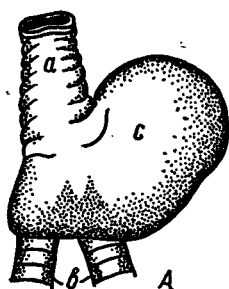


Рис. 314. Певчая гортань птиц:

А — утки; Б — на разрезе (схема); 1 — трахея (а); 2 — барабанная полость (с — барабанный пузырь); 3 — мостик; 4 — наружная и 5 — внутренняя барабанные мембраны; 6 — бронхи (б).

тельный нерв ветвится в дорсальной раковине и носовой перегородке. В лобной кости у медианного угла глаза лежит пакет *носовых желез* — *gl. nasalis*, проток которых открывается в носовую полость. У кур вокруг ноздрей, прикрытых неподвижным носовым клапаном, расположен венчик щетинкообразных перьев. У гусей и уток ноздри сквозные и находятся впереди носовой перегородки.

Гортань — *larynx* — лежит на дне глотки и открывается в нее узкой щелью, окруженной венчиком сосочков слизистой оболочки. Выстлана гортань мерцательным эпителием. Голосовой аппарат в ней отсутствует.

Остов гортани составляют *черпаловидные* и *кольцевидные хрящи*. Щитовидного хряща и надгортанника у птиц нет. Хрящи гортани имеют рано окостеневающие участки и построены довольно сложно. Они подвижны и управляются четырьмя парами специальных мышц гортани. Надгортанник заменяется поперечной складкой слизистой оболочки.

Трахея у птиц образована хрящевыми кольцами с округлым поперечно-овальным сечением. У старых гусей, уток кольца окостеневают. У птиц трахея длиннее шеи и потому, идя по ней, делает изгиб. Она подвижна и управляется двумя парными *мышцами* — *m. upsilotrachealis* и *m. sternotrachealis*. Слизистая оболочка трахеи богата железами альвеолярного типа.

В грудной полости в области бифуркации расположен голосовой аппарат — *певчая гортань* — *syrix*, *s. larynx inferior* (рис. 314). Представлена она утолщенными кольцами трахеи — барабаном — *tympaenit*, мостиком, распо-

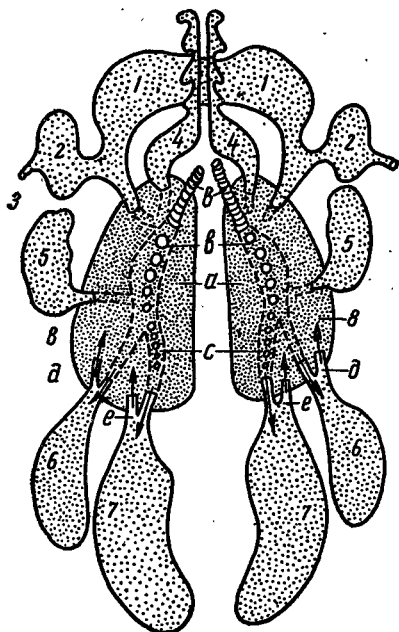


Рис. 315. Схема строения легких и воздухоносных мешков птиц:

1 — межключичный мешок; 2 — подмышечные дивертикулы; 3 — ход в плечевую кость; 4 — шейные мешки; 5 — краниальные грудные мешки; 6 — каудальные грудные мешки; 7 — брюшные мешки; 8 — легкие; а — медиальные края легких; б — преддверие главного бронха с отверстиями во вторичные бронхи; в — эктобронх в брюшные мешки; г, д — мешковые бронхи.

женным на месте деления трахеи на два бронха, и полулунной складкой на нем, а также барабанными перепонками, связывающими барабан с первыми кольцами бронхов. Барабанные перепонки как бы заменяют голосовые связки гортани. У певчих птиц есть даже специальные мышцы, действующие на эти мембраны.

У селезня с левой стороны трахеи отмечают особый костный барабанный пузырь — резонатор — *bullae tympaniformis* (рис. 314—А).

Легкие построены очень своеобразно, небольшие по объему, ярко-розового цвета. Они как бы вдавливаются в углубления между позвоночником и позвоночными окончаниями ребер, располагаясь от 1-го ребра до почки (рис. 315).

Главный бронх каждого легкого открывается в парный брюшной воздухоносный мешок — *saccus abdominalis*. От главного бронха идут дорсальные наружные (в воздухоносные мешки) и вентральные внутренние (ветвятся в пределах легкого) интра- и экстрабронхи, соединяющиеся между собой мелкими парабронхами, ведущими в респираторные участки легких. Экстрабронхи участвуют в образовании очень тонкостенных воздухоносных мешков — выпячивание слизистой и серозной оболочек. Слизистая оболочка их покрыта мерцательным эпителием, переходящим в каудальной части в плоский. В серозной оболочке отмечают соединительнотканые волокна. У всех воздухоносных мешков (кроме шейных) около входного отверстия располагается выходное, ведущее в выходящий бронх, который разветвляется в легком и соединяется с парабронхами вентральной системы легкого.

Имеются данные о том, что в устье воздухоносного бронха есть клапан, или *сфинктер*, закрывающийся при вдохе и открывающийся при выдохе. Из этого следует, что воздухоносные мешки — не конечный пункт главного бронха, а большое расширение (гигантская альвеола) на пути сложного кольцевого бронхиального разветвления.

У птиц различают четыре парных и один непарный воздухоносный мешок: 1) парные воздухоносные шейные мешки расположены под трахеей и пищеводом — пневматизируют шейные грудные позвонки и ребра; 2) парные краниальные грудные мешки лежат под легкими; 3) парные каудальные грудные мешки прилежат к печени, желудку, кишечнику; 4) парные брюшные мешки — самые крупные — расположены в задней части тела на кишечнике; они имеют ряд дивертикулов, через которые пневматизируются поясничные и крестцовые позвонки, кости таза и бедра; 5) непарный межключичный мешок состоит из двух частей: а) внутригрудная лежит между ключицами и охватывает сердце; б) внегрудная образует целый ряд дивертикулов; один из них называется подмышечным и сообщается с полостями плечевых костей. Межключичный мешок выполняет очень важную роль мехов, заменяющих движение грудной клетки при полете.

Значение воздухоносных мешков разнообразно. Прежде всего они участвуют в газообмене. Воздух поступает в легкие не только при вдохе, но и при выдохе; в данном случае он входит в легкие из каудальных воздухоносных мешков. Благодаря этому окислительные процессы в организме могут протекать весьма интенсивно. Одновременно при такой системе циркуляции воздуха выделяется большое количество тепла (температура у птиц выше, чем у млекопитающих). Кроме того, воздухоносные мешки у водоплавающих облегчают тело птицы и дают возможность долго пребывать под водой в поисках пищи.

Благодаря воздухоносным мешкам при издавании звука усиливается воздушная струя во время выдоха. Давление заполненных воздухом мешков на клоаку способствует ее опорожнению. Во время работы крыльями при полете, когда вырабатывается большое количество тепла, воздухоносные мешки способствуют охлаждению тела, как бы компенсируя отсутствие у птиц кожных желез; создается своеобразная вентиляционная система, предохраняющая тело от перегрева. У некоторых диких птиц (аист, гагара) около хвоста имеются еще задние туловищные воздухоносные мешки.

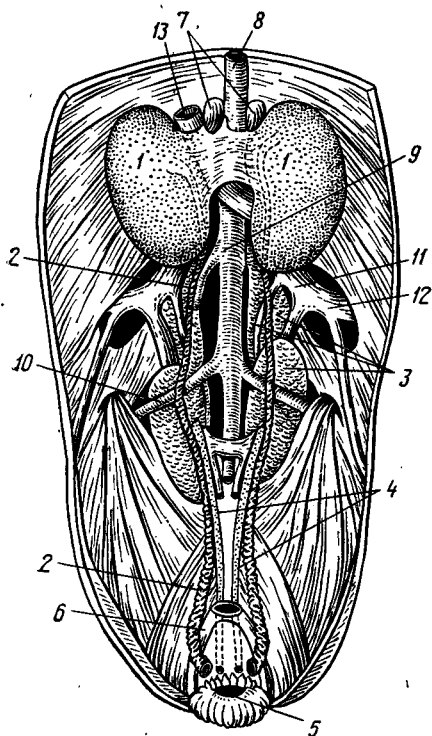


Рис. 316. Органы мочеполовой системы и размножения петуха:

1 — семенник; 2 — семяпровод; 3 — почка; 4 — мочеточник; 5 — клоака; 6 — прямая кишка (каудальная часть); 7 — надпочечник; 8 — аорта; 9 — наружная подвздошная артерия; 10 — седалищная артерия; 11 — внутренняя подвздошная вена; 12 — наружная подвздошная вена; 13 — общая подвздошная вена.

АППАРАТ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ

Почки у птиц темно-красного цвета, мягкие, продолговатой формы. Они как бы вдавлены в вентральные углубления пояснично-крестцового отдела позвоночника и подвздошной кости (рис. 316). В почках трудно разграничить мочевыводящую и мочеполовые зоны.

Мочеполовые каналы у вентрального края соединяются в короткие ветви, открывающиеся в мочеточник.

Мочеточник направляется в средний отдел клоаки. Мочевой пузыря у птиц нет.

АППАРАТ РАЗМНОЖЕНИЯ

Органы размножения самок. У птиц развивается только левый яичник (правый яичник редуцируется). Подвешен он на брыжейке под передней долей левой почки, не оформлен, бугрист. В результате того что рост и созревание яйцеклеток проходят одновременно, бугристость яичника неравномерна. К моменту полового цикла клетки яичника, обогащаясь желтком, становятся желтыми. Яичник свисает на богатой сосудами серозной оболочке. На стороне яичника, обращенной в полость тела, образуется дугообразная линия — stigma, определяющая место разрыва оболочки при выделении яйца. **Левый яйцевод** (рис. 317) на своем пути сильно складчат, но построен неодинаково. Состоит из четырех отделов и принимает участие в формировании оболочек для яйцевых клеток.

Начальный отдел — воронка — infundibulum — длиной до 4 см, тонкостенен, выстлан мерцательным эпителием, здесь яйцеклетка оплодотворяется. Второй отдел — сужение воронки, называемое перешейком — isthmus, длиной до 5 см. Здесь продуцируются тонкая белковая оболочка и тонкая волокнистая пленка — кожистая скорлупа — membrana testae. На тупом конце яйца эта оболочка со временем расслаивается, образуя воздушную камеру (рис. 318). Следующая часть яйцевода более толстостенная, длинная (до 6—7 см) и широкая, ее слизистая оболочка ворсинчатая (этот участок называется еще птичьей маткой). Здесь образуется мелкопористая, твердая, иногда пигментированная известковая скорлупа — testa. Конечный отдел яйцевода (длиной 8—10 см) называют еще влажным яйцеводом. По нему проходит готовое яйцо в средний отдел клоаки.

Органы размножения самцов. В отличие от млекопитающих у птиц нет специального семенникового мешка, так как семенники у них закладываются и развиваются в полости тела — несколько впереди и вентральнее передней доли почек. Они подвешены на короткой брыжейке, форма их бобовидная или яйцевидная. **Левый семенник** у некоторых птиц несколько больше правого (у цесарок он больше в 2—3 раза). Увеличиваются семенники в пе-

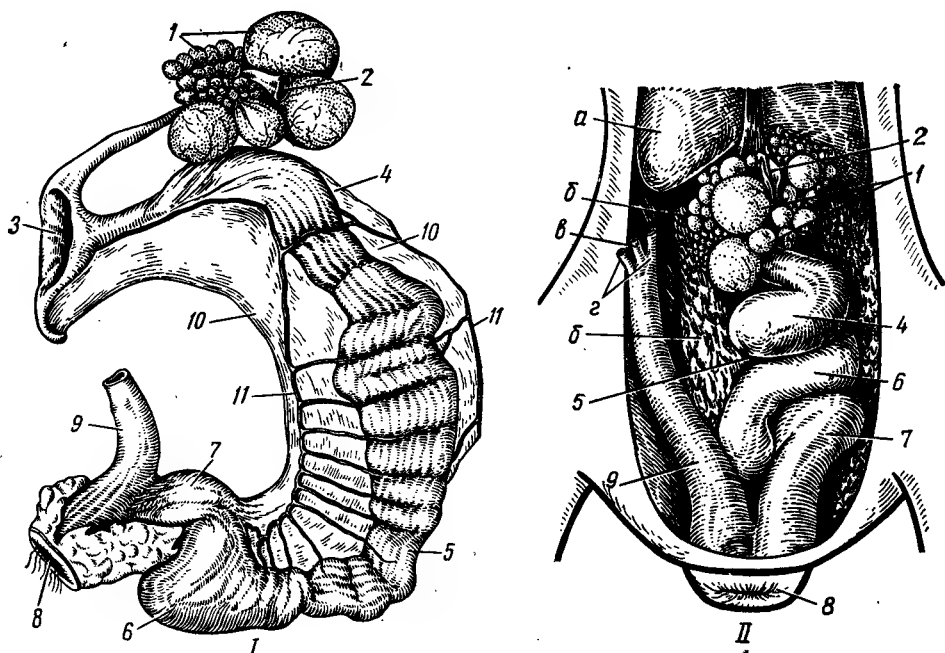


Рис. 317. Яйцевод курицы:

I — половая система курицы; II — топография половой системы курицы; 1 — яичник с фолликулами; 2 — оболочка фолликула; 3 — воронка яйцевода; 4 — белковая часть яйцевода; 5 — перешеек; 6 — скорлуповая часть; 7 — выходная часть; 8 — клоака; 9 — прямая кишка; 10 — брыжейка; 11 — кровеносные сосуды; а — легкие; б — почки; в — подвздошная кишка; г — слепые кишки (обрезаны).

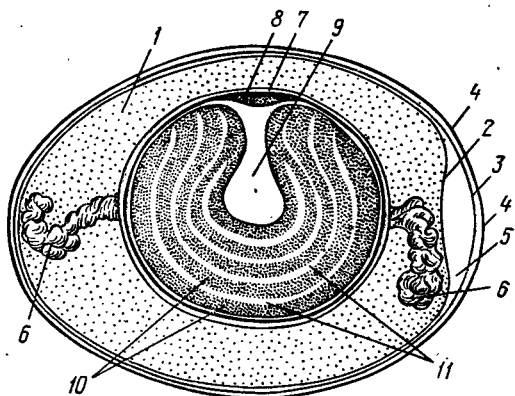


Рис. 318. Схема разреза куриного яйца:

1 — белковая оболочка; 2, 3 — внутренний и наружный слои скорлуповой оболочки; 4 — известковая скорлупа; 5 — воздушная камера; 6 — градинка; 7 — желточная оболочка; 8 — зародышевый диск; 9, 11 — белый желток; 10 — желтый желток.

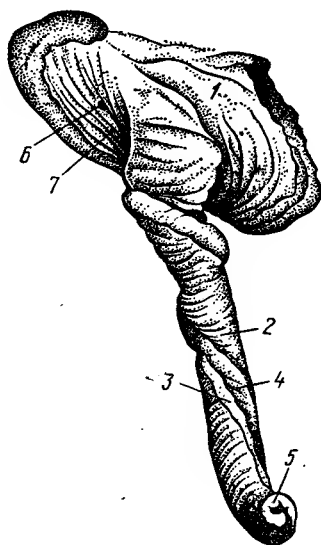


Рис. 319. Половой член селезня:

1 — вывернутая клоака; 2 — пенис; 3 — семенной желоб; 4 — валик желоба; 5 — конец семенного желоба; 6 — отверстие семяпровода; 7 — отверстие мочеточника.

риод гона. Вогнутый медиальный край семенника несет небольшой, хорошо видный лишь в период гона *придасток семенника*, в канал которого впадают семявыносящие каналы. Семяпроводы тонкие, извилистые, идут вдоль позвоночника рядом с мочеточниками, открываются на латеральной стороне средней части клоаки, где образуется сосочек. У петухов и селезней семяпроводы перед впадением в клоаку расширяются.

Половой член — *penis* — у большинства птиц отсутствует. Он довольно хорошо выражен у селезней, страуса, гораздо слабее у гусей и цесарок. Пенис птиц напоминает таковой рептилий (крокодилов). Образован он складкой вентральной части заднего отдела клоаки. Фиброзный остов пениса селезня имеет пустоты, заполняющиеся во время эрекции лимфой (рис. 319). С поверхности пенис покрыт слизистой оболочкой, которая образует спиралевидную складку в виде желоба. Во время эрекции этот желоб превращается в канал, а сам пенис удлиняется и выходит из клоаки. У самца страуса в пенисе расположена кость — *os penis*.

Добавочные половые железы у птиц отсутствуют.

ОРГАНЫ КРОВОЛИМФООБРАЩЕНИЯ

Сердце у птиц, так же как и у млекопитающих, — четырехкамерное (рис. 320). В правом желудочке отсутствуют сосочковые мышцы, правое атривентрикулярное отверстие — щелевидное и прикрывается сильно развитой мышечной пластинкой, идущей от стенки желудочка к перегородке.

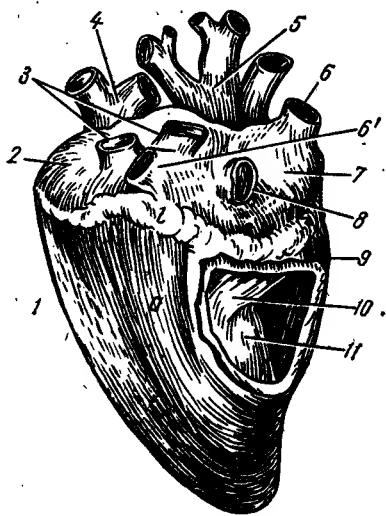


Рис. 320. Сердце курицы:

1 — левый желудочек; 2 — левое предсердие; 3 — легочные вены; 4 — аорта; 5 — легочная артерия; 6 — правая и 6' — левая краниальные полые вены; 7 — правое предсердие; 8 — каудальная полая вена; 9 — правый желудочек; 10 — клапан; 11 — межжелудочковая перегородка.

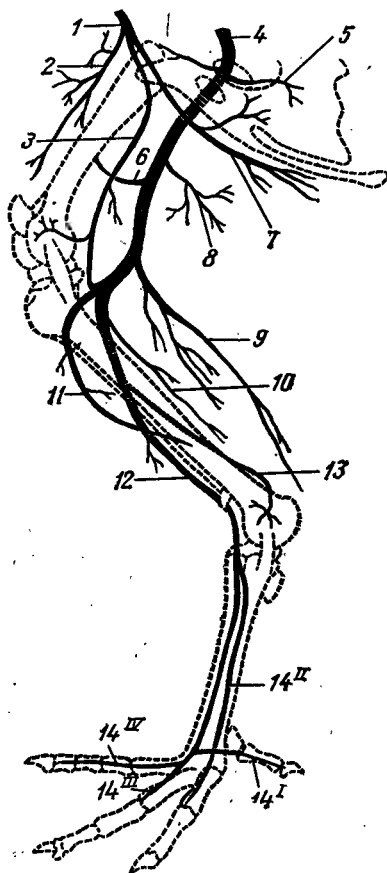


Рис. 321. Артерии тазовой конечности курицы:

1 — наружная подвздошная а.; 2 — окружная бедренная а.; 3 — бедренная а.; 4 — седалищная а.; 5 — ягодичная а.; 6 — питающая бедренная а.; 7 — тазовая а.; 8 — глубокая бедренная а.; 9 — каудальная бедренная а.; 10 — задняя большеберцовая а.; 11 — средняя, 12 — передняя и 13 — латеральная большеберцовые а.; 14 — пальцевые а. (I—IV пальцев).

У птиц развивается правая дуга аорты. Брюшная аорта, давая наружную и внутреннюю подвздошные артерии, делится на две (правую и левую) *седалищных и срединную крестцовую артерии*. Седалищные артерии являются магистральными сосудами, от которых идут ветви ко всем органам тазовых конечностей (рис. 321). Имеются две краниальные полые вены. Кaudальная полая вена — короткая, в нее впадают две общие подвздошные, непарные брюшные и печеночные вены. *Воротных вен две*: левая собирает кровь из желудка и селезенки, правая — из всего кишечника. Правая воротная вена сообщается с хвостовой веной посредством кишечнобрыжеечной вены.

С каждой стороны конечности бедренные вены (у птиц называются наружными подвздошными) вступают в большую почечную вену соответствующей почки — *v. renalis magna*, идущую от хвостовой вены. После их слияния венозные стволы называются правой и левой общей подвздошной венами, которые вливаются в ствол каудальной поллой вены. В большую почечную вену впадают и внутренние подвздошные вены, идущие от таза.

Описанная особенность анатомии вен каудальной части тела птиц представляет видоизмененную воротную систему почек, характерную для их предков.

Лимфатическая система. У большинства птиц нет четко оформленных типичных лимфатических узлов. Лишь у уток и гусей они хорошо выражены в двух местах: в каудальной части шеи около яремных вен и под поясницей между аортой и медиальным краем почки в области расположения половых желез. Вместо лимфоузлов у кур по всему телу разбросана лимфоидная ткань в виде лимфоидных скоплений (неоформленных узелков). Они лучше выражены на стенках печени, кишечника, на легких, коже, глотке и небе.

Наиболее крупные — два лимфатических млечных ствола, называемые правым и левым *грудными протоками*, идут сбоку от позвоночника в сторону головы и впадают в правую и левую яремные вены. На пути грудные протоки соединяются между собой поперечными протоками.

В каудальной части тела в тонких стенках лимфатических сосудов по ходу имеются расширения; у последних хорошо выражен мышечный слой. Эти участки называются *лимфатическими сердцами*.

Селезенка у птиц округлая или овальная и располагается на правой стороне желудка.

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Щитовидная железа птиц представлена двумя округлыми или овальными долями, расположенными по бокам от трахей в области певчей гортани (рис. 322).

Парашитовидные железы — маленькие, шаровидной формы, сероватозеленого цвета, расположены по каудальному краю щитовидных желез, иногда несколько отступив от них.

Зобная железа, или тимус — *thymus*, — в виде четкообразных (состоящих из 6—8 долей) тяжей лежит под кожей на боковой поверхности шеи, постираясь от нижней челюсти до сердца. В переднем участке они идут дорсально от яремной вены, а у входа в грудную клетку — вентрально от нее.

Надпочечники у взрослых птиц маленькие, темно-коричневого цвета, лежат по бокам от аорты с медиовентральной стороны почек.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Спинной мозг. В нем различают более выраженное поясничное утолщение. Спинномозговые нервы в основном соответствуют таковым у млекопитающих.

Головной мозг (рис. 323) у птиц также подразделяется на пять отделов.

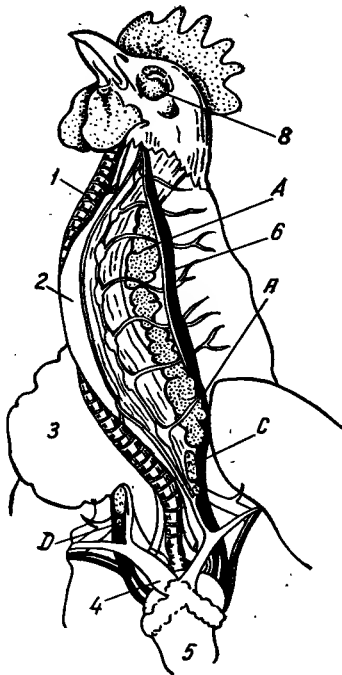


Рис. 322. Железы внутренней секреции:

А — слюнная железа; С — щитовидная железа; D — околощитовидная железа; 1 — трахея; 2 — пищевод; 3 — зоб; 4 — плечеголовный ствол; 5 — сердце; 6 — яремная вена; 8 — нижнее веко.

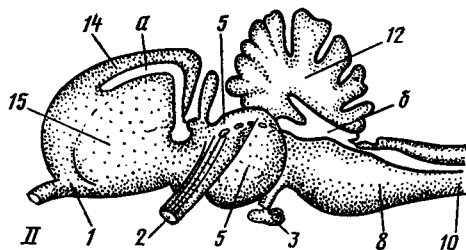
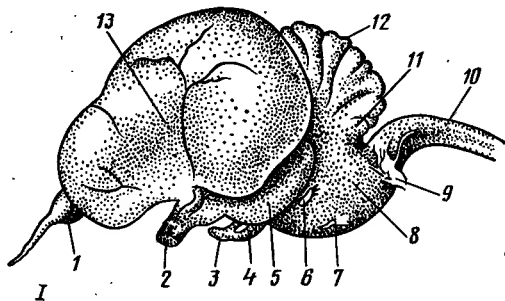


Рис. 323. Головной мозг:

1 — с левой стороны; 11 — на разрезе; 1 — обонятельный мозг; 2 — зрительный нерв; 3 — гипофиз; 4 — глазодвигательный нерв; 5 — двуххолмие; 6 — тройничный нерв; 7 — отводящий нерв; 8 — продолговатый мозг; 9 — IX и X пары черепных нервов; 10 — спинной мозг; 11 — ушковидная доля мозжечка; 12 — мозжечок; 13 — полушария большого мозга; 14 — первичный плащ; 15 — базальный ганглий; а — боковой и б — четвертый желудочки мозга.

Однако каждый отдел имеет свои особенности. *Продолговатый мозг* выпукл и образует вентральную кривизну. *Задний мозг*: мозжечок почти без полушарий, червячок же сильно выражен. Моста нет. *Средний мозг*: сильно развито двуххолмие. Сильнее водопровод образует широкую полость. *Промежуточный мозг*: зрительные бугры гораздо меньше двуххолмия, нет сосцевидного тела. *Концевой мозг*: у плаща полушарий нет извилин; поверхность его гладкая, мозолистого тела нет, имеется лишь незначительное количество комиссуральных волокон. Боковые желудочки шире, чем у млекопитающих, на дне их нет аммоновых рогов и нет полупрозрачной перегородки. Обонятельные луковицы удлинённой формы.

Из 12 пар черепных нервов особенно отличается VII пара — лицевой нерв. Он очень слабо выражен в связи с отсутствием мимической мускулатуры. Возвратный нерв, идущий вначале с X парой, иннервирует главным образом пищевод и зоб. Сам блуждающий нерв у птиц развит сильно. XII пара — подъязычный нерв, кроме мышц языка и подъязычной кости, иннервирует певчую гортань.

Симпатическая часть нервной системы имеет свои особенности в каждом отделе.

Краниальный шейный узел лежит под основанием черепа, идущий из него сонный нерв сопровождает сонную артерию и несет на себе несколько узелков. Остальная часть шейного отдела пограничного ствола проходит в межпоперечном канале; в каждом сегменте отмечают ганглии, слившиеся

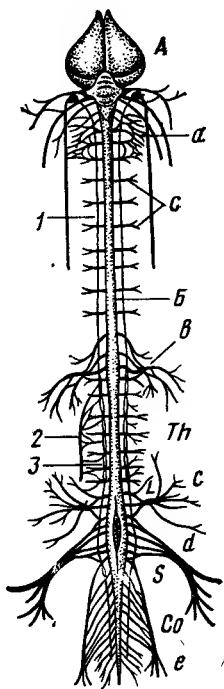


Рис. 324. Нервная система птиц (по В. К. Стрижикову):

A — головной мозг; Б — спинной мозг; С — шейные спинномозговые нервы; Th — грудные спинномозговые нервы; L — поясничные спинномозговые нервы; S — крестцовые спинномозговые нервы; Co — хвостовые спинномозговые нервы; а — шейное сплетение; в — плечевое сплетение; с — поясничное сплетение; d — крестцовое сплетение; e — хвостовое сплетение; 1 — позвоночный нерв; 2 — большой внутренностный нерв; 3 — симпатический ствол.

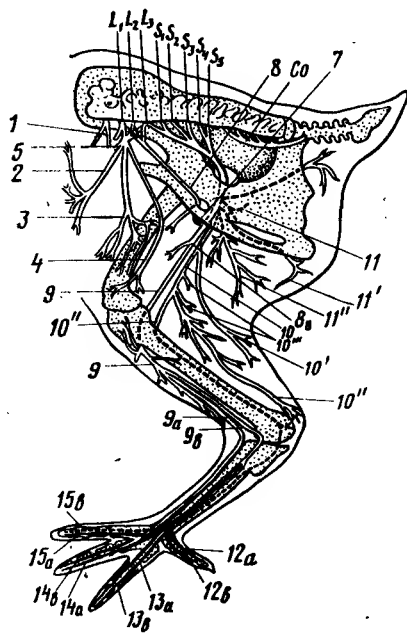


Рис. 325. Нервы тазовой конечности курицы (по Т. Ф. Шакировой):

L₁—L₃ — вентральные ветви поясничных, S₁—S₅ — крестцовых и Co — хвостовых спинномозговых нервов; 1 — брюшной нерв; 2 — латеральный кожный нерв; 3 — бедренный нерв; 4 — нерв сафенус; 5, 6 — краниальные ягодичные нервы; 7 — каудальный ягодичный нерв; 8 — седалищный нерв; 9 — малоберцовый нерв и его ветви (a, в); 10 — большеберцовый нерв и его ветви (10'—10''); 11 — каудальный кожный нерв бедра и его ветви (11'—11''); 12a—15a — медиальные нервы I—IV пальцев; 12b—15b — латеральные нервы I—IV пальцев.

со спинальными ганглиями и отдающие шейным спинномозговым нервам серые соединительные нервы (рис. 324).

В *грудопоясничном отделе* пограничного ствола ганглии каждого сегмента также слились со спинальными ганглиями. От этих ганглиев идут постганглионарные волокна к сердцу, органам полости тела птиц и грудным спинномозговым нервам.

Пояснично-крестцовый отдел симпатического ствола позади поясничного сплетения формирует 2—3 стволика. Здесь ганглии не слиты со спинальными, но соединены короткими белыми соединительными ветвями. Серые соединительнотканые ветви от этих ганглиев идут в спинномозговые нервы этого отдела (рис. 324).

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Орган зрения. Особенности *наружной оболочки* глазного яблока у птиц выражены прежде всего в том, что склера пигментирована и тверда благодаря наличию хрящевой пластины, расположенной в заднем ее участке. В переднем же участке, ближе к роговице, она содержит множество кост-

ных пластин, образующих склеральное кольцо. У кур, гусей и уток роговица значительно выпукла, из-за чего передняя камера глаза весьма обширна.

Сосудистая оболочка характерна тем, что в ней отсутствует отражательная оболочка — *tapetum*. В *радужной оболочке* сфинктер зрачка построен из поперечнополосатой мышечной ткани. В стекловидном теле располагается складчатая пластина — *гребень* — *pecten*, который тянется от зрительного нерва до капсулы хрусталика. Данный гребень, по-видимому, играет роль вспомогательного приспособления при аккомодации глазного яблока.

У птиц *нижнее веко* гораздо больше и подвижнее верхнего; *третье веко* (мигательная перепонка) хорошо развито, оно прикреплено к медиальному углу глаза и с помощью двух мышц может закрывать всю переднюю часть глазного яблока.

Слезная железа слабо развита.

Органы слуха. Ушной раковины у птиц нет. Вход в слуховой проход окружает кожная складка или ряд перышек. Слуховой проход короткий и широкий. Барабанная перепонка выпуклая в сторону слухового прохода. Барабанная полость сообщается не только с глоткой, но и с пазухами черепа. В полости только одна слуховая косточка, передающая звуковую волну, — *столбик* — *columella*. Она соединяет барабанную перепонку с овальным окошком внутреннего уха.

В лабиринте внутреннего уха слабее развита улитка, ход ее оканчивается ампулообразным слепым расширением.

Абдукция 122
 Аддукция 122
 Аккомодационный аппарат 486
 Альвеолы 261, 275, 277
 Ампула прямой кишки 257
 Анастомозы 324, 327
 Анализатор 482
 — зрительный 484
 — статоакустический 495
 Анатомия 3, 5, 6
 Анизогнатия 222
 Аппарат(ы) 16
 — движения 25
 — дыхания 259
 — мочеполовой 278
 — пищеварения 205
 Аркады зубные 216
 Артерия(и) 319, 321
 — бедренная 363
 — большеберцовая 365, 366
 — брыжеечная каудальная 358
 — — краниальная 355
 — верхнечелюстная 343
 — грудные 346
 — диафрагмальная 353
 — легочная 315, 335
 Артерия(и)
 — лицевая 342
 — мозга 443
 — мозговой оболочки 441
 — печеночные 285, 355
 — плечевая 348
 — плечеголовная 337
 — подвздошная 358, 361, 362
 — подключичные 315, 337, 345
 — подколенная 365
 — подмышечная 348
 — позвоночная 345
 — почечная 358
 — поясничные 353
 — пупочная 359
 — сонная 338, 341
 — срединная 349
 — чревная 354
 — язычная 342
 Атавизм 19
 Атлант 41, 43

 Барабанный пузырь 66
 Бедро 35, 96
 Брыжейка кишечная 198, 201
 — сухожилия 125
 Бронх 274
 Брызгальце 54
 Брюшина 200

Бугор, зрительный 426
 — крестцовый 93
 — лицевой 74
 — локтевой 88
 — пяточный 99
 — седалищный 93
 — серый 423
 Бугорок межвенозный 330
 — слезный 72
 Бурса(ы) 125, 166, 181
 — подкожная 125
 — подмышечная 125
 — синовиальная 125
 — сальника 211
 — фабрициева 519
 — яичниковая 306

 Вагосимпатикус 468, 474
 Варианты 19
 Веки 491
 Вена(ы) 319, 322
 — воротная печени 247, 375, 525
 — дроссельная 322
 — кардинальная 367
 — легочные 367
 — лицевая 369
 — непарные 368
 — подкожная живота 380
 — полая 374, 525
 Вена (ы)
 — спутница 369
 — супрема 368
 Венозный бассейн 367
 Висок 19
 Влагалище 309
 — периневральное 449
 — сухожилий 125
 Водопровод мозговой 418, 424
 — преддверия 67
 Воздухоносный мешок 501
 Волокна ассоциативные 435
 — афферентные 435, 450
 — безмякотные 448
 — миелиновые 448
 — мякотные 435, 450
 — пост(пре)ганглионарные 470
 — чувствительные 450
 Висцеральный 14
 Волосы 191
 Ворота печени 283
 Вымя 190

 Ганглий(и) 407, 450
 — вегетативные 471
 — грудные 409

- надглоточный 409
- подглоточный 409
- спинномозговые 416, 446, 450
- спиральный 502

Гастроцель 13
 Гиппокамп 433
 Гипофиз 403, 405, 428
 Гистогенез 13
 Глазница 70
 Глазное яблоко 487
 Глотка 231
 Голень 96
 Голова 19
 Гормоны 402
 Гортань 268, 520
 Грудина 37, 52
 Грудная клетка 51
 Грушевидная доля 432
 Губы 213

Двухолмие 424
 Дентин 217
 Дерматомы 13
 Десна 216
 Днастема 73
 Диафрагма 144
 Доли печени 249
 Дуга (и) аорты 315, 336, 525
 — гемальная 37
 — жаберные 54, 59, 315
 — реберная 45
 — рефлекторная 408
 — небная 224
 — небноглоточная 224, 231
 Дуга (и)
 — небноязычная 224, 226
 — глоточнопищеводная 232
 — позвоночная 37, 40, 42

Железа (ы) 204
 — анальные 258
 — вилочковая 401
 — внутренней секреции 402
 — глоточные 233
 — губные 214
 — кожи 188
 — луковичная 299
 — молочная 189
 — надпочечная 405, 525
 — небная 225
 — нижнечелюстная 230
 — носовые 520
 — околощитовидная 404, 525
 — околоушная 229
 — орбитальная 492
 — поджелудочная 212, 250, 518
 — подъязычная 231
 — потовые 188
 — предстательная 297
 — пузырьковидная 297
 — рта 229
 — скуловая 215
 — слезная 492
 — слюнные 212

Железа (ы)
 — третьего века 493
 — щечные 215
 — щитовидная 403, 525
 — язычные 228
 Желудок 235, 517
 — многокамерный 239
 Желудочек боковой мозговой 418

- луковицы 431
- третий мозговой 428
- четвертый мозговой 423
- Жидкость спинномозговая 443

Задний проход 257
 Занавеска небная 224
 Заплюсна 98
 Запястье 95
 Зев 224
 Зейгоподий 35
 Зеркало носогубное 214
 Зигота 13
 Зрачок 488
 Зуб (ы) 216
 — волчий 219, 221
 — длиннокоронковый 218
 — короткокоронковый 216
 — молочный 216
 — постоянный 216
 Зуб (ы)
 — секущий 219
 Зубная звезда 221, 218

Извилины мозга 434
 Изогнутые зубы 219, 220
 Интима сосудов 319

Кавернозное тело 299
 Канал (ы) альвеолярные 74, 79
 — книжки 242
 — крыловой 64
 — лицевой 67
 — межрезцовый 75
 — моченспускательный 287
 — мочеполовой 296
 — мышечковый 61
 — небный 77
 — паховый 146
 — подглазничный 64, 73, 74
 — позвоночный 40
 — слезный 73, 74
 — центральный спинномозговой 413
 Канатик семенной 296
 Капилляры 321
 Капсула почечная 283
 — слуховая 53
 — суставная 101
 Карман заглоточный 234
 Кишка головная 207
 — двенадцатиперстная 207, 245, 518
 — задняя 207
 — передняя 207, 208
 — ободочная 211, 253
 — подвздошная 245
 — прямая 257, 519
 — слепая 208, 253, 519
 — средняя 207, 211
 — толстая 207, 252
 — тонкая 297, 243
 — тощая 245, 519
 Кисть 22
 Клапан двустворчатый 329
 — кармашковый 330
 — овального отверстия 331
 — полулунный 330
 — подвздошной кишки 252
 — трехстворчатый 329
 Клетка 12
 Клитор 310
 Клоака 207, 519
 Клыки 216

Ключица 35, 82, 85, 509
 Книжка 239, 242
 Коготь 194
 Кожа 183
 Конечности 22
 Копыто 194
 Кора большого мозга 434
 Коракоид 35, 83, 509
 Костный мозг 30
 Костная улитка 501
 Кость (и) 27
 — вторичные 27, 34, 53, 59
 — головы 53, 59, 72
 — грудной клетки 52
 — длинная трубчатая 28
 — конечностей 85
 — короткие 28
 — первичные 27, 33
 — пластинчатая 53
 — пневматическая 28
 — покровная 27, 53, 58
 — сесамовидная 126
 — смешанные 29
 — туловища 35, 40
 — хвоста 45, 50
 Костный сегмент 35
 Краниальный 23
 Кровь 311
 Круги кровообращения 317
 Лабиринт костный 501
 — перепончатый 502
 — решетчатой кости 71
 Лапа 35
 Латеральный 23
 Легкое 274, 521
 Лестница барабанная 502
 Лестница преддверная 502
 Лимфа 311, 383
 Лимфатический сосуд 383, 398
 — проток 398
 — узел 384
 Лодыжка 97
 Лопатка 35, 85
 Маклох 93
 Макроглия 412
 Матка 290, 306
 — мужская 290
 Маточные карункулы 308
 Меднальный 23
 Мезенхима 13, 14
 Мезодерма 13, 15
 Мембрана вестибулярная 502
 — глоточная 208
 — клоакальная 209
 Мениск 101
 Метамерия 19
 Метафиз 27
 Мешочек круглый 502
 — овальный 502
 Миндалины глоточные 233
 — небная 224, 225
 — трубная 234
 — язычная 228
 Миосепта 120
 Мнотом 13, 15, 120
 Мозг большой 418, 428
 — головной 414, 525
 — концевой 428, 526
 Мозг костный 30
 — обонятельный 419, 428, 431

— первичный 415
 — передний 426
 — продолговатый 420, 421
 — промежуточный 426, 526
 — ромбовидный 419, 420
 — спинной 413, 525
 — средний 424, 526
 Мозговое вещество 413, 414
 Мозговые оболочки 441
 Мозжечок 421, 422
 Молоточек 500
 Моляры 216
 Мост мозговой 423
 Мочевой пузырь 280, 286
 Мочеточник 286, 522
 Мошонка 295
 Мышца (ы) 121
 — абдукторы 122
 — аддукторы 122
 — вдыхатели 141
 — выдыхатели 142
 — глаза 493
 — глотки 233
 — головы 147
 — гортани 272
 — живота 121
 — грудные 133
 — динамические 121
 Мышца (ы)
 — конечностей 154
 — мимические 149
 — односуставные 122
 — перистые 122
 — подкожные 126
 — подъязычной кости 153
 — пронаторы 122
 — ротаторы 122
 — скелетные 15, 117
 — статические 122
 — статодинамические 121
 — ушной раковины 151
 — языка 228
 Мякиши 193

Надгортанник 270
 Надкостница 29
 Надмышечки 87, 96
 Надпочечники 405
 Надхрящница 33
 Наковальня 500
 Небо мягкое 224
 — твердое 223
 Нейроглия 15, 411
 Нейрон 15, 407
 Нерв (ы) 407
 — вегетативные 448
 — грудные 456
 — диафрагмальный 452
 — крестцовые 458
 Нерв (ы) парасимпатические 477
 — поясничные 456
 — симпатические 448, 472
 — спинномозговые 451, 446
 — хвостовые 461
 — черепные 447, 461
 Нервная система 14, 406
 Нефридии 278
 Нить концевая 413
 Ножки большого мозга 426
 Ноздри 263
 Нос 261
 Носоглотка 232

Носовой дивертикул 266
Носовое зеркало 263
Носовой ход 264

Области тела 19
Оболочки глаза 488
— мозговые 441
Обонятельная луковица 431
Обонятельный треугольник 432
Обонятельный тракт 432
Ограда 434
Окно преддверия 499
— улитки 499
Окрайки 219
Оливы 421
Онтогенез 4
Орган 15
— спиральный (кортиев) 502
Организм 10, 11
Органы кровообращения 399
— чувств 482
Осовой позвонок 44
Остеобласты 27, 34
Остеогенез 33
Остеокласты 27, 34
Остеон 29
Остеология 25
Ость седалищная 93
Отверстие(я) большое 60
— верхнечелюстное 74
— глазнично-круглое 64
— запёртое 93
— зрительное 64
— клиновидное 77
— круглое 64
— крыловое 64
— лицевого каёала 67
— надглазничное 69
— надмышечковое 88
— нёбное 74
— нижнечелюстное 79
— овальное 63
— остистое 63
— питательное 29
— подбородочное 78
— подглазничное 74
— подошвенное 92
— позвоночное 40
Отверстие(я) позадисуставное 68
— рваное 60, 63
— решетчатое 64, 70, 71
— слезное 73
— сонное 63
— слуховых труб 67, 231
— шиловиднососцевидное 66
Отросток гемальный 37
— добавочный 43
— крыловидный 64
— крыловой 73
— крючковидный 85
— лобный 74
— локтевой 88
— нёбный 76
— носовой 76
— остистый 42
— поперечный 42
— роговой 69
— скуловой 69, 73
— слезный 72
— сосцевидный 43
— шиловидный 81, 88

— язычный 80
— ярёмный 61

Пазухи околоносовые 69, 74, 267
Паренхима 15, 204
Палец 91, 99
Пальмарный 24
Парус мозговой 423
— сычуга 243
Перегородка носовая 263
Перекрест зрительный 494
Перепопка барабанная 500
Перилимфа 503
Петля кишечная 245
— подключичная 474
Печень 212, 247, 519
Пилорус 238
Пишевод 234, 517
Плантарный 24
Пластинка глазничная 71
— перпендикулярная 71
— продырявленная 70
— спиральная 502
Плащ 428, 434
Плевра 199, 275
Плоскости тела 23
Подбородок 20, 214
Подреберье 21, 201
Позвонок 40
Позвоночный столб 40
Позвонки грудные 47
— крестцовые 44, 49
— поясничные 49
— хвостовые 45, 50
— шейные 44, 46
Половая щель 310
Половой член 299, 524
Полость барабанная 66, 499
— брюшная 200
— брюшинная 200
— гортани 268
Полость грудная 199
— носовая 261
— плевральная 199
— ротовая 209, 212
— тазовая 200
— тела 198
— черепная 56
Полушария мозга 418, 421, 428
Почка 282, 522
Пояс плечевой 35, 82, 85
— тазовый 35, 82, 93
Преддверие мочеполювое 309
— носа 269
— рта 213
Предпочка 280
Предсердие 329
Препуций 301
Придаток семенника 293
Промежность 310
Проток артериальный 317
— желчный 249
— желточный 316
— молочный 204
— носо-слезный 265
— околоушной 230
— печеночный 249
— поджелудочной железы 251
— подъязычный 231
— пузырный 249
— семяизвергающий 296
— эндолимфатический 502

Проход слуховой 498
 Пузырь барабанный 66
 — желчный 249
 — мозговой 417, 428
 — мочевой 280
 Пульпа зубная 217
 Пульпозное ядро 105
 Пути проводящие 432, 437
 Пучок атриовентрикулярный 333
 — спинномозжечковый 439
 — клиновидный 438
 — краснаядерно ретикулоспинальный 440
 — пирамидальный 440
 Пясть 90

 Разгибание 122
 Раковины носовые 72, 75
 — ушные 498
 Реактивность 11
 Ребро 37, 50
 Резцы 216
 Ресницы 491
 Ретина 489
 Рефлекторная дуга 408
 Рецепторы 409
 Рог аммонов 430
 Роговица 488
 Ростральный 23
 Ротация 122
 Ротовая щель 213
 Рубец 239

 Сальник 201, 211, 237
 Связка(и) 102
 — артериальная 336
 — выйная 106
 — паховая 146
 Сгибание 122
 Седло турецкое 63
 Селезенка 400, 525
 Семенник 291
 Семяпровод 524, 296
 Сердце 317, 328, 524
 Сетка 239, 240
 Сетчатка глаза 489
 Сетчатое образование 410
 Синтопия 5
 Синус мочеполовой 280
 Система органов 16
 Синус(ы) венозный(е) 331, 445
 Скелет 25, 32, 35
 — головы 35, 36, 53
 — конечностей 35, 81, 85
 — туловища 35, 36, 40
 Склера 488
 Скорлупа 522
 Соколок 53
 Сомиты 13
 Сосуды сердца 334
 — кровеносные 319
 — лимфатические 388, 398
 Сошник 75
 Спайки мозга 414
 Спина 21
 Сплетение(я) вегетативных нервов 479
 — спинномозговых нервов 447
 Средостение 199
 Статолиты 497
 Статоцисты 497
 Стилоподий 35
 Столб позвоночный 35, 36, 40

Столбиковая зона 298
 Стопа 23, 35
 Стремя 500
 Струна барабанная 466
 Супинация 122
 Сустав(ы) 101, 103
 — комбинированный 101
 — простой 101
 Сухожилие 118
 Сфинктер ануса 258
 — кардиальный 237
 — пилорический 237
 Сычуг 239, 243

 Таз 22
 Тело желтое 305
 — мозжечка 422
 — мозолистое 435
 — полосатое 429, 433
 — ресничное 488
 — сосцевидное 426, 428
 Тело стекловидное 490
 — трапецевидное 421
 Темя 19
 Ткани 14
 Тракт зрительный 494
 — обонятельный 431
 Трахея 273, 520
 Трофобласт 13
 Туловище 21

 Узел(ы) лимфатические 204, 384
 — предсердножелудочковый 333
 — синусопредсердный 333
 — спинномозговые 414
 Уздечка языка 226
 Уретра 287
 Уродство 19
 Утолщения спинного мозга 413
 Ухо внутреннее 497, 501
 — наружное 497
 — среднее 497, 499

 Фаланги пальцев 91, 99
 Фасция(и) 125
 Фенакод 84
 Филогенез 4

 Хвост 191
 — конский 414
 Хоаны 209, 515
 Хоботок 265
 Хорда спинная 36
 Хрусталик 489
 Хрящ(и) гортани 260, 520
 — суставной 101
 Хрящевая ткань 14

 Целом 14
 Целостность организма 18
 Цемент зуба 218
 Центры вегетативные 471
 Цито- миелоархитектоника коры мозга 435

 Части тела 19
 Чашка коленная 96
 Чёлка 191
 Челюсти анизогнатные 222
 — изогнатные 222
 Череп 59
 Червячок 421, 422, 526

Четверохолмие 424
Член половой 299, 524
Чудесная сеть сосудистая 428

Шея 21
Шейка матки 306
Шов 100

Щека 214
Щель межрезцовая 75
— половая (срамная) 310
Щетина 191
Щетки 191

Экстерорецепторы 482
Эктодерма 13, 184
Эмаль зуба 217
Эмбриобласт 15
Эмбриология 4
Эндокард 331
Эндотелий 319
Эпидерма 13
Эпидермис 183
Эпиталамус 427

Яблоко глазное 487
Ядро(а) вестибулярное 504
— виутрипластинковое 427
— клиновидное 438
— красное 424, 425
— пульозное 105
— тонкого пучка 438
— хвостатое 433, 429
— чечевицеобразное 429, 433
Язык 210, 226
Яичник 304, 522
Яйцевод 305, 522
Ямка вертлужная 93, 96
— гипофизарная 62
Ямка гипофиза 62
— жевательной мышцы 78
— крылонёбная 77
— обонятельная 70
— подколенной мышцы 96
— разгибательная 96
— слёзного мешка 73
— черепные 60, 63, 64

Abdomen 21
Adductio 122
Abomasum 243
Acetabulum 93
Acromion 85
Acropodium 35
Adductio 109
Allantois 287
Alveoli pulmonis 275
Ampulla ductus deferentis 296
— recti 257
Anastomosis 328
Anatome 3
Angiologia 310
Ansa coli 255
— intestinalis 245
— subclavia 474
Antimeria 19
Antrum pyloricum 238
Anulus fibrosus 105
— tympanicus 66
Anus 257
Aorta 336

Apertura externa aqueductus vestibuli 67
— lateralis ventriculi quarti 423
Apex nasi 263
Apophysis 27
Apparatus digestorius 205
— lacrimalis 492
— respiratorius 259
Apterie 319, 322
Aqueductus cerebri 418, 424
— vestibuli 67
Arachnoidea 442
Arbor bronchialis 275
— vitae 423
Archipallium 435
Arcus arteriosus 327
— aortae 336
— costalis 45
— dentalis 216
— hemalis 37
— hyoideus 59
— ischiadicus 93
— palatinus 224
— palatoglossus 224
— palatopharyngeus 231
— phringoesophageus 232
— vertebrale 42
Arteria 319, 321
— abdominalis 353
— basilaris cerebri 345,
— axillaris 348
— brachiocephalica 337
— carotis communis 338
— — externa 341
— — interna 340, 341
— celiaca 354
— costocervicalis 345
— dorsalis penis 360
— epigastrica caudalis 363
— — cranialis 346
— facialis 342
— femoralis 363
— gastrica 354
— iliaca externa 358, 362
— — interna 358
— lingualis 342
— mediana 349
— mesenterica caudalis 358
— — cranialis 355
Arteria pulmonalis 335
— poplitea 365
— renalis 285
— subclavia 337, 345
Arteriola 328
Articulatio 101, 103
— atlantoaxilis 107
— occipitalis 107
— capitum costae 108
— carpea 110
— cochlearis 104
— composita 104
— coxae 113
— condylaris 104
— cubiti 109
— ellipsoidea 104
— femorotibialis 114
— genus 113
— humeri 109
— intercarpea 112
— intertarsea 115
— temporomandibularis 104
— metacarpophalangea 112
— metatarsophalangea 116

- plana 104
- sacroiliaca 113
- sellaris 104
- simplex 104
- spherioidea 104
- talocruralis 116
- tarsi 115
- trochoidea 103
- tuberculi costae 108
- Atavus 19
- Atlas 43
- Atrium cordis 329
- Auricula 498
 - cordis 329
- Auris externa 497
 - interna 497, 501
 - media 497, 499
- Autopodium 35, 82
- Axis 44
- Axon 408
- Barba 192, 513
- Basis pulmonis 274
- Bifurcatio tracheae 273
- Bronchiolus 275
- Bronchus 275
- Bucca 214
- Bulbus cavernosus 298
 - oculi 487
 - olfactorius 431
 - pili 191
- Bulla lacrimalis 73
 - tympanica 66
- Bursa fabricii 519
 - ovarica 306
 - pili 191
 - subcutanea 125
 - subligamentosa 125
 - submuscularis 125
 - subtendinea 125
 - synovialis 125
- Calamus 513
- Calcaneus 99
- Calix renalis 285
- Canalis alaris 64
 - alveolaris 74, 79
 - analis 258
 - centralis 413
- Canalis cervicis uteri 306
 - condylaris 61
 - facialis 67
 - infraorbitalis 73
 - inguinalis 146
 - interincisivus 75
 - nutricius 29
 - palatinus 77
 - vertebralis 40
- Capsula articularis 101
 - renalis 283
- Cardia 234, 235
- Carina 507
- Cartilago articularis 101
 - alaris 263
 - arytenoidea 260, 270
 - auricularis 498
 - costalis 46
 - cricoidea 260, 270
 - epiglottica 268
 - nasi 261
 - pulvini 193
 - septi nasi 263
 - thyreoidea 261, 270
 - trachealis 273
 - xiphoides 40, 46
- Caruncula sublingualis 226
 - uteri 308
- Cauda equina 414
- Cavitas glenoidalis 86
- Cavum abdominis 200
 - dentis 217
 - epidurale 441
 - laryngis 268
 - nasi 261
 - oris 212
 - pelvis 200
 - peritonei 200
- Cavum pleurae 200
 - subarachnoidale 441
 - subdurale 441
 - thoracis 199
 - uteri 308
- Cecum 253
- Cellula 12
 - reticuli 240
- Cementum dentis 218
- Cerebellum 422
- Cerebrum 418, 428
- Cervix 21
- Chiasma opticum 494
- Choana 264
- Chorda dorsalis 36
 - tympani 466
- Chylus 383
- Cilia 493
- Cirrus 191
- Cisterna chyli 398
- Clastrum 434
- Clavicula 82, 85, 509
- Clitoris 310
- Cioaca 519
- Cochlea 501
- Celoma 14
- Colon 253
- Columella 497, 528
- Columna vertebralis 40
- Commissura fornicis 433
 - labiorum 310
 - ventralis albi 414
- Concha 72, 75
- Condylus 96
- Conjunctiva 492
- Conus medullaris 413
- Cor 328
- Corium 184
- Cornu 197
 - ammonis 430
 - uteri 306
- Corpus adiposum 493, 498
 - callosum 435
 - linguae 226
 - sterni 46
 - striatum 435
 - vertebrae 42
- Corpora quadrigemina 424
- Cortex cerebelli 422
 - cerebri 434
 - renis 282
- Costa 45, 51
 - fluctuans 46
 - sternalis 45
 - vera 45
- Cranium 53
- Crista conchalis 74

- facialis 74
- frontalis 69
- galli 64, 71
- iliaca 93
- occipitalis 61
- sagittalis 68, 61
- temporalis 65
- zygomatica 65
- Cupula cochleae 501, 502
- Cutis 183

- Dentes 216
 - sectorii 219
- Dentinum 217
- Derma 184
- Deuterenkephalon 415
- Diaphragma 144
- Diaphysis 27
- Didymis 291
- Diencephalon 426
- Diploe 29
- Discus articularis 104
 - intervertebralis 105
- Diverticulum nasi 266
 - preputii 301, 302
 - tubae auditivae 501
 - ventriculi 237
- Dorsum 21
 - nasi 263
- Ductus arteriosus 315
 - choledochus 249
 - cochlearis 502
 - cysticus 249
 - deferens 296
 - ejaculatorius 296
 - hepaticus 249
 - hepatocysticus 249
 - incisivus 223, 265
 - lactiferus 191
 - nasolacrimalis 262, 492
 - omphaloentericus 211
 - pancreaticus 251
 - papillaris 191
 - parotideus 230
 - sublingualis 231
 - thoracicus 398
 - trochlearis 399
- Dura mater encephali 442
 - — spinalis 442

- Ectoturbinalia 71
- Eminentia iliopubica 94
- Emissaria 445
- Encephalon 417
- Endocardium 331
- Endometrium 306
- Endomysium 117
- Endothelium 319
- Endoneurium 449
- Endoturbinalia 71
- Epicardium 335
- Spicondylus 87
- Epidermis 183
- Epididymis 293
- Epiglottis 270
- Epineurium 449
- Epiphysis 27
- Epithalamus 427
- Epoophoron 290
- Esophagus 434
- Extensio 103

- Facies gluteae 93
 - solearis 196
- Falx cerebri 442
- Fascia 125
 - antebrachii 155
 - colli 127
 - endothoracica 128
 - lumbodorsalis 128
 - thoracoabdominalis 128
 - trunci 128
- Fasciculus atrioventricularis 333
 - cerebrospinalis 439
 - cuneatus 438
 - gracilis 438
 - proprius 435
- Fauces 224
- Fenestra vestibularis 501
- Fibula 97
- Filum terminale 413
- Fimbria Hyppocampi 433
 - ovarica 306
- Flexio 103
- Flexura coli centralis 257
 - — diaphragmatica 257
 - duodeni 245
 - sigmoidea penis 302
- Flocculus cerebelli 423
- Folliculus pili 191
- Foramen alare 64
 - caroticum 63
 - ethmoidale 70, 71
 - hypoglossi 61
 - infraorbitale 74
 - intervertebrale 42
 - lacerum 60
 - lacrimale 73
 - mandibulare 79
 - maxillare 74
 - mentale 75
 - obfuratum 93
 - occipitale magnum 60
 - opticum 64
 - orbitotundum 64
 - ovale 63
 - palatinum 74
 - rotundum 64
 - soleare 92
 - sphenopalatinum 74
 - stylomastoideum 66
 - supraorbitale 69
 - transversarium 43
 - vertebrale 40
- Formatio reticularis 410, 414
- Fornix 433
- Fossa acetabuli 93, 96
 - cranii 60, 63, 64
 - m. poplitei 96
 - olfactoria 70
- Frenulum linguae 226
- Funiculus spermaticus 296
- Furcula 509

- Ganglion 204, 407, 471
 - atrioventriculare 333
 - cervicale 474, 475
 - cervicothoracicum 475
 - ciliare 462
 - coccigeum 477
 - geniculatum 466
 - celiacum 475, 479
 - habenuli 427
 - jugulare 467

- lumbale 477
- mandibulare 465
- mesentericum caudale 480
- — craniale 480
- opticum 465
- sacrale 477
- sphenopalatinum 463
- spinale 450
- sublinguale 478
- thoracale 475
- trunci sympathici 473
- Gaster 235
- Gingiva 216
- Ginglymus 103
- Glandula 188
 - buccalis 215
 - bulbourethralis 299
 - cutis 188
 - gastrica 236
 - duodenalis 245
 - intestinales 245
 - labialis 214
 - lacrimalis 492
- Glandula lactiferae 189
 - lingualis 228
 - mandibularis 230
 - parotis 230
 - pharyngeae 233
 - preputiales 302
 - sebaceae 189, 491
 - sine destibus 402
 - sublinguales 231
 - sudoriferae 188
 - urethralis 296
 - zygomatica 215
- Glans penis 300
- Glossa 226
- Glottis 269
- Gyrus 434
 - cinguli 435
- hippocampi 433

- Hamulus 65
- Haustra 253
- Hemisphaera cerebelli 422
 - cerebri 428
- Hepar 247
- Hiatus maxillaris 74
- Hippocampus 433
- Humerus 86
- Hypophysis 428
- Hypothalamus 417, 426, 427

- Ileum 245
- Impressionis mandibularis 60
 - pontis 60
- Incus 500
- Infundibulum 306
- Integumentum communae 243
- Intestinum 207, 257, 519
- Intumescencia cervicalis 413
 - lumbosacralis 413
- Iris 488

- Juba 191
- Jejunum 245

- Keratohyoideum 81

- Labium orist 213
 - pudendum 310
- Labyrinthus ethmoidalis 71
- membranaceus auris 502
- osseus 501
- Lacertus fibrosus 159
- Lamina cribrosa 70
 - omasi 242
- orbitalis 71
- perpendicularis 71
- Laryngopharyngis 269
- Larynx 268
- Lens 489
- Leptomeninx 443
- Lien 400
- Ligamentum 102
- Limbus unguulae 195
- Lingua 210, 226
- Liquor cerebrospinalis 443
- Lobums piriformis 432
- Lophodontes 218
- Limpha 311, 383
- Lymphonodus 204
- Lyssa 228

- Maculae 489
- Malleus 500
- Mamma 190
- Mandibula 77
- Maxilla 73
- Meatus acusticus ext. 66, 498
 - nasi 264
- Mediastinum testis 292
- Medulla oblongata 421
 - osseum 30
 - spinalis 413
- Membrana tympani 500
- Meninx 441
- Meniscus 101
- Mesogastrium 424
- Mesorchium 292
- Mesotenon 125
- Metameria 19
- Metanephros 280
- Metaphysis 27
- Metapodium 35
- Metathalamus 426
- Metencephalon 417, 422
- Metra 306
- Musculus 117
- Myelencephalon 417
- Myocardium 331
- Myometrium 306

- Nares 263
- Nasus 261
- Neopallium 429
- Nephron 278
- Nephros 278
- Nervus 407, 448
- Neurologia 406
- Neuron 407
- Neurotom 13
- Nodus atrioventricularis 333
 - sinoatrialis 333
- Nucleus amygdalae 434
 - caudalis 429, 433
 - cochlearis 503
 - dentatus 423
 - fastigii 423
 - interperpendicularis 424
 - pulposus 105
 - ruber 424
 - thalami 427
 - pontis 423

- vestibularis 504
- Olecranon 88
- Oliva 421
- Omasum 242
- Omentum 211
- Orchis 291
- Organa genitalia 287, 291, 304
 - urinaria 278
 - uropoetica 278
- Organon 15
- Os (oris) 213
- Os (ossis) 27
- Osteon 29
- Ostium atrioventricularae 329
 - urethrae 287
 - uterinum tubae 306
- Ovarium 304
- Palatum durum 223
 - molle 224
 - osseum 74
- Pallium 434
- Palpebra 491
- Pancreas 250
- Papilla conicae 228
 - filiformis 228
 - foliata 228
 - pili 191
 - vallatae 228
- Paroophoron 290
- Patella 96
- Pecten ossis pubis 94
- Pediculus arcus vertebrae 42
- Pedunculi cerebellaris 422
 - cerebri 426
- Pelvis 93
- Penis 299, 519, 524
- Pennae 513
- Pericardium 335
- Perichondrium 198
- Perimetrium 306
- Perimysium 117
- Perineum 310
- Perineurium 449
- Periorbita 493
- Periosteum 29
- Peritendineum 200
- Phalanx 91, 99
- Pharynx 231
- Philtrum 214
- Pia mater encephali 443
 - — spinalis 443
- Pilus 191
- Planum nasale 214
 - nasolabiale 214
 - rostrale 214
- Platysma 127
- Pleura 199, 275
 - pulmonalis 275
- Plexus brachialis 452
 - venosus palati 223
- Pons cerebri 423
- Preputium 301
- Processus articularis 42
 - costalis 43
 - hemalis 45
 - spinosus 42
 - transversus 42
 - zygomaticus 65, 69
- Proctodeum 519
- Pronephros 280

- Protencephalon 415
- Protuberantia occipitalis 61
- Pulmones 274
- Pulpa dentis 217
- Pupilla 448
- Putamen 433
- Pygostyl 508
- Pylorus 235
- Radius 88
- Radix nervi 450
- Recessus infundibuli 428
 - retropharyngeus 234
 - terminalis 428
- Regiohypochondrica 210
 - inguinalis 202
 - lumbalis 202
 - pubis 202
 - renalis 202
- Ren 239, 282
- Rete arteriosum 328
 - mirabile 328
 - testis 293
- Reticulum 240
- Retina 489
- Rhinencephalon 431
- Rhomencephalon 417, 420
- Rima oris 213
- Rostralis 23
- Rostrum 265
- Rotatio 122
- Rumen 239
- Sacculus 502
- Saccus cecus 238
 - endolymphaticus 503
 - lacrimalis 492
 - ruminis 239
 - testicularis 295
- Salpinx 305
- Septum nasi 263
- Scala tympani 502
 - vestibuli 502
- Scapha 498
- Scapula 35, 85
- Scapus pinnae 513
 - pili 191
- Sclera 488
- Scrotum 189
- Scutulum 498
- Sebum 189
- Sella turcica 62
- Septum nasi 70, 263
 - scroti 295
- Sinus basilaris 64
 - conchofrontalis 69
 - conchomaxillaris 73
 - frontalis 69, 73
 - maxillaris 73, 74
 - occipitalis 61
 - sphenoidalis 64
 - venosus 329
- Skeleton 25, 32, 35
- Solea 194, 196
- Spatium interarcuale 42
 - intermandibulare 78
 - interosseum 90
- Spina ischiadica 93
- Splanchna 198
- Spondylus 40
- Stapes 500
- Sternebrae 37

Sternum 37, 46, 52
 Stomachus 235
 Stylohyoideum 81
 Substantia alba 413, 414
 — grisea 413
 — ossea compacta 30
 — — spongiosa 30
 Sulcus alaris ventralis 263
 — chiasmatis 64
 — jugularis 21
 Stylopodium 35, 82
 Supinatio 122
 Sustentaculum tali 99
 Sutura 100
 Synartrosis 100
 Synchondrosis 101
 Syndesmosis 100
 Synovia 101
 Syrinx laringis 520
 Systema 16

 Tapetum 489, 528
 Teniae 252
 Talus 98
 Tarsus 99
 Tectum opticum 426
 Tegmentum mesencephali 425
 Telencephalon 417
 Tendo 118
 Tentorium cerebelli
 — membranaceum 442
 — — osseum 68
 Testis 291
 Thalami 427
 Thorax 21, 45
 Thymus 401, 525
 Thyreohyoideum 81
 Tibia 96
 Tonsilla cecalis 253
 — lingualis 225
 — palatina 224, 225
 — pharyngea 253
 — tubaria 234
 Torus 193
 — pylori 237
 Trachea 273
 Tractus olfactorius 432
 — rubroreticulospinalis 440
 — spinocerebralis 439
 — tectospinalis 440, 503
 — vestibuloreticulospinalis 504
 Trigonum olfactorium 432
 Trochanter 96
 Trochlea 96
 Truncus 21
 — brachiocephalicus 337
 — bicaroticus 337
 — pulmonalis 335
 — linguofacialis 342
 — vagosympathicus 468, 474
 Tuba auditiva 500
 — uterina 305

Tuber cinereum 428
 — coxae 93
 — maxillae 74
 — sacrale 93
 Tuberculum scaleni 45
 Tuberositas radii 88
 — teres 87
 Tunica adventitia 202
 — intima 319
 — mucosa 202
 — serosa 204
 — muscularis 203
 Turbinalia 71
 Tympanohyoideum 81

 Uber 190
 Ulna 88
 Unguicula 194
 Ungula 194
 Urachus 280
 Ureter 286
 Urethra feminina 287
 — masculina 296
 Urodeum 519
 Uterus 306
 Utriculus 502

 Vagina 309
 — teridinis 125
 — radices pili 191
 Valvula cordis 329
 Vasa cordis 333
 — limphatica 383
 — vasorum 320
 Velum medullare 423
 — abomasi 243
 — palatinum 224
 Vena 322
 — axillaris 374
 — azygos 368
 — cava caudalis 374
 — — cranialis 368
 — portae 375
 Ventriculus bulbi olfactorii 431
 — cordis 329
 — quartus 423
 — tertius 428
 Vermis 421, 422
 Vertebra 40
 Vesica urinaria 286
 Vestibulum labyrinthi 501
 — nasi 263
 — oris 213
 — laryngis 269
 — vaginae 309
 Vomer 75
 Vulva 310

 Zonula ciliaris 489
 Zona cutanea ani 258
 Zeugopodium 35, 82
 Zygopophysis 42

ВВЕДЕНИЕ (Ю. Ф. Юдичев)

Понятие об анатомии, ее значение и место в ряду сельскохозяйственных и биологических наук	3
Объекты и методы изучения анатомии	5

ОБЩАЯ ЧАСТЬ (Ю. Ф. Юдичев)

Краткая история анатомии	6
Общие принципы построения тела животных	10
Основные проявления жизни и системы, их обеспечивающие	11
Структурные элементы организма	12
Основные законы построения и развития животного организма	17
Понятие о норме, вариантах и аномалиях	19
Части и области тела животного	19
Термины, указывающие расположение и направление частей тела	23

АППАРАТ ДВИЖЕНИЯ (Ю. Ф. Юдичев)

Пассивная часть аппарата движения	25
Общая остеология, или учение о костях — osteologia	25
Кость как орган	27
Строение костей и особенности их внутренней архитектоники	29
Химический состав кости и ее физические свойства	31
Преобразование костного остова тела в филогенезе	32
Развитие и рост костей в онтогенезе	33
Деление скелета на отделы и звенья	35
A. Осевой скелет	35
Скелет шеи, туловища и хвоста	35
Развитие скелета шеи, туловища и хвоста	36
Общая характеристика костей скелета шеи, туловища и хвоста	40
Видовая характеристика скелета шеи, туловища и хвоста	46
Скелет головы	53
Сравнительная анатомия и развитие скелета головы	53
Кости черепа — ossa cranii	59
Затылочная кость — os occipitale	59
Клиновидная кость — os sphenoidale	62
Крыловидная кость — os pterygoideum	64
Височная кость — os temporale	65
Межтеменная кость — os interparietale	68
Теменная кость — os parietale	68
Лобная кость — os frontale	68
Решетчатая кость — os ethmoidale	70
Кости лица — ossa faciei	72
Носовая кость — os nasale	72
Слезная кость — os lacrimale	72
Верхняя челюсть — maxilla	73
Вентральная носовая раковина — os conchae nasalis ventralis	75
Сошник — vomer	75
Резцовая кость — os incisivum	75
Хоботковая кость — os rostrale	76
Скуловая кость — os zygomaticus	76
Небная кость — os palatinum	77
Нижняя челюсть — mandibula	77
Подъязычная кость — os hyoideum	79

Б. Периферический скелет	81
Сравнительная анатомия конечностей позвоночных, их происхождение и развитие	82
Скелет конечностей	85
Кости грудной конечности — <i>ossa membri thoracici</i>	85
Кости тазовой конечности — <i>ossa membri pelvini</i>	93
Учение о соединениях костей — <i>Syndesmologia</i>	99
Типы соединений костей и их разновидности	100
Непрерывное соединение костей, или сращение — <i>Synarthrosis</i>	100
Прерывное, или синовиальное, соединение — <i>Junctura sinovialis</i> , s. <i>Diarthrosis</i>	101
Развитие соединений костей	102
Морфофункциональная характеристика суставов	103
Соединения костей осевого скелета	104
Соединения костей скелета головы	104
Соединения позвонков	105
Соединения ребер	108
Соединения грудины	109
Соединения костей периферического скелета	109
Соединения костей грудной конечности	109
Соединения костей тазовой конечности	112
Активная часть аппарата движения	116
Общая миология, или учение о мышцах — <i>Myologia</i>	116
Мышца как орган	117
Физические свойства и химический состав скелетных мышц	119
Особенности исторического и индивидуального развития скелетных мышц	120
Внутренняя структура скелетных мышц и их классификация	121
Условия, улучшающие работу мышц	123
Подкожные мышцы — <i>musculi cutanei</i>	126
Фасции головы, шеи и туловища	127
Мышцы шеи, туловища и хвоста — <i>musculi cervicis, trunci et caudae</i>	128
Мышцы, соединяющие грудную конечность с туловищем	130
Мышцы позвоночного столба	134
Дорсальные мышцы позвоночного столба	134
Вентральные мышцы позвоночного столба	139
Мышцы груди	141
Мышцы живота	145
Мышцы головы	147
Мимические мышцы	149
Жевательные мышцы	152
Мышцы подъязычной кости	153
Мышцы конечностей	154
Мышцы грудной конечности — <i>musculi membri thoracici</i>	155
Мышцы плечевого сустава	156
Мышцы локтевого сустава	159
Мышцы запястного сустава	161
Мышцы суставов пальцев	162
Короткие мышцы пальцев	167
Мышцы тазовой конечности — <i>musculi membri pelvini</i>	169
Мышцы тазобедренного сустава	169
Мышцы коленного сустава	174
Мышцы заплюсневое сустава	175
Мышцы суставов пальцев	179

СИСТЕМА ОРГАНОВ КОЖНОГО ПОКРОВА, ИЛИ ОБЩИЙ ПОКРОВ — INTEGUMENTUM COMMUNE (Н. В. Михайлов)

Общая характеристика	183
Строение кожного покрова	184
Производные кожного покрова	188

УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ — SPLANCHNOLOGIA (Ю. Ф. Юдичев)

Полости тела	198
Общие закономерности строения внутренних органов	202
Аппарат пищеварения — <i>apparatus digestorius</i>	205
Развитие аппарата пищеварения	207
Отделы и органы аппарата пищеварения	212
Полость рта	212
Глотка	231
Пищевод	234
Желудок	235

Однокамерные желудки	235
Многокамерный желудок жвачных	239
Тонкая кишка	243
Застенные железы	247
Толстая кишка — <i>intestinum crassum</i>	252
Аппарат дыхания — <i>apparatus respiratorius</i>	259
Развитие органов дыхания	259
Нос и носовая полость	261
Гортань	268
Трахея	273
Легкие	274
Мочеполовой аппарат — <i>apparatus urogenitalis</i> (Н. В. Михайлов)	278
Органы мочеотделения	278
Развитие органов мочеотделения	278
Почки	282
Мочеточник	286
Мочевой пузырь	286
Мочеиспускательный канал	287
Органы размножения	287
Развитие органов размножения	289
Органы размножения самцов — <i>organa genitalia masculina</i>	291
Органы размножения самок — <i>organa genitalia feminina</i>	303

УЧЕНИЕ О СОСУДАХ — *ANGIOLOGIA* (А. И. Акаевский)

Кровеносная система	312
Развитие кровеносной системы	312
Круги кровообращения	318
Строение кровеносных сосудов	319
Закономерности хода и ветвления сосудов	323
Сердце	328
Артерии малого круга кровообращения	335
Артерии большого круга кровообращения	336
Дуга аорты и ее ветви	336
Плечеголовной ствол	337
Общая сонная артерия	338
Внутренняя сонная артерия	341
Наружная сонная артерия	341
Подключичная артерия	345
Артерии грудной конечности	347
Подмышечная артерия	348
Грудная аорта	352
Брюшная аорта	353
Артерии стенок и органов тазовой полости	358
Артерии тазовой конечности	360
Венозные сосуды (Ю. Ф. Юдичев)	366
Вены большого круга кровообращения	367
Передняя полая вена	368
Задняя полая вена	374
Лимфатическая система — <i>systema limphaticum</i> (А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев)	381
Развитие лимфатической системы	382
Состав лимфатической системы	383
Лимфатические узлы головы	386
Лимфатические узлы шеи	387
Лимфатические узлы грудной конечности	388
Лимфатические узлы грудной стенки и органов грудной полости	390
Лимфатические узлы брюшной полости	392
Лимфатические узлы таза и тазовой конечности	395
Главные лимфатические сосуды	398
Органы кроветворения (А. И. Акаевский)	399
ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ — <i>GLANDULAE SINE DUCTIBUS</i> (А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев)	
Строение желез внутренней секреции	403

НЕРВНАЯ СИСТЕМА — NEUROLOGIA (А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев)

Общие принципы построения нервной системы	407
Развитие нервной системы	408
Центральный отдел нервной системы	410
Спинной мозг	411
Головной мозг	414
Ромбовидный мозг	420
Средний мозг	424
Передний мозг	426
Промежуточный мозг	426
Концевой мозг	428
Центральные проводящие пути нервной системы	437
Мозговые оболочки	441
Сосуды спинного мозга	443
Сосуды головного мозга	444
Периферический отдел нервной системы	446
Строение периферического нерва	448
Закономерности хода и ветвления нервов	450
Спинномозговые нервы	451
Шейные нервы	452
Плечевое сплетение	452
Грудные нервы	456
Поясничные нервы	456
Крестцовые нервы	458
Хвостовые нервы	461
Черепномозговые нервы	461
Вегетативная, или автономная, нервная система (Ю. Ф. Юдичев)	469
Состав вегетативного отдела нервной системы	471
Симпатическая часть вегетативного отдела нервной системы	472
Парасимпатическая часть вегетативного отдела нервной системы	477
Центры парасимпатической части вегетативного отдела нервной системы, их нервные проводники и ганглии	477
Вегетативные (автономные, или висцеральные) сплетения	479
ОРГАНЫ ЧУВСТВ — ORGANA SENSUUM (А. И. Акаевский)	
Зрительный анализатор	484
Орган зрения	484
Глазное яблоко	487
Защитные и вспомогательные органы глаза	491
Проводящие пути, подкорковые и корковые центры зрительного анализатора	494
Статоакустический анализатор	495
Строение преддверноулиткового органа	497
Проводящие пути, подкорковые и корковые центры статоакустического и вестибулярного анализаторов	503
ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ ДОМАШНИХ ПТИЦ (И. В. Хрусталева)	
Скелет	505
Скелетная мускулатура	511
Кожный покров	513
Аппарат пищеварения	515
Аппарат дыхания	519
Аппарат мочеотделения	522
Аппарат размножения	522
Органы кровотока	524
Органы внутренней секреции	525
Нервная система	525
Органы чувств	527
Предметный указатель	533

*Анатолий Иванович Акаевский,
Юрий Фёдорович Юдичев,
Николай Вячеславович Михайлов,
Ирина Владимировна Хрусталева*

АНАТОМИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Заведующий редакцией *В. Г. Федотов*
Редактор *Н. И. Емельянова*
Художник *М. З. Шлосберг*
Художественный редактор *Н. А. Никонова*
Технический редактор *Н. В. Новикова*
Корректор *А. И. Болдуева*

ИБ № 3302

Сдано в набор 19.04.83. Подписано к печати 27.01.84.
Т-04867. Формат 70×108^{1/16}. Бумага тип. № 3. Гарнитура
литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 47,6+8 цв.
вкл. Усл. кр.-отт. 53,2. Уч.-изд. л. 51,78. Изд. № 173. Тн-
раж 40 000 экз. Заказ № 341. Цена 2 р. 30 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Ко-
лос», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при
Государственном комитете СССР по делам издательства,
полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль,
ул. Свободы, 97.

2 р. 30 к.